

Technická univerzita v Liberci
Ekonomická fakulta

Studijní program: N6208 Ekonomika a management

Studijní obor: Podniková ekonomika

Ekonomická výhodnost alternativních zdrojů výroby energie

Economical advantage of producing energy using alternative resources

DP-EF-KPE-2010-42

STANISLAV JIRÁSEK

Vedoucí práce: Ing. Jaroslava Syrovátková, Ph.D. - KPE

Konzultant: Ing. Martin Sychrovský, vedoucí marketingu, Wikov MGI a. s.

Počet stran 98

Počet příloh 1

7. 5. 2010

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci 7. 5. 2010

Poděkování

Chtěl bych touto cestou poděkovat paní Ing. Jaroslavě Syrovátkové, Ph.D., která mi poskytla velké množství informací, díky nimž jsem mohl tuto diplomovou práci vypracovat.

Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Martinu Sychrovskému ze společnosti Wikov MGI a. s. a také panu Ing. Petru Holatovi ze společnosti Wikov Wind a. s. za jejich obětavost a ochotu poskytnout mi mnoho cenných podkladů.

Anotace

Tato diplomová práce pojednává nejprve o alternativní energetice v obecné rovině. Popisuje současné druhy obnovitelných zdrojů energie a jejich pozitivní a negativní aspekty. Další část textu je věnována ekonomické charakteristice vybraných obnovitelných zdrojů energie, včetně možností financování a specifikování současných problémů. Na tuto část navazuje komplexní kapitola o ekologických daních a různých souvisejících opatřeních. Jsou zde popsány důležité dotační programy alternativní energetiky a uvádí se zde návrh na konkrétní zavedení environmentálních manažerských systémů do vybraného podniku. V návaznosti na tuto kapitolu nechybí informace o budoucích trendech v oblasti jednotlivých druhů alternativní energetiky, včetně trendů v oblasti dopravy. Závěrečná část diplomové práce je pak věnována vlastnímu projektu výstavby větrné elektrárny, včetně výběru dodavatelů a popisu postupu při získávání potřebných povolení. Projekt obsahuje též návrh na financování a jsou zde zmíněny konkrétní možnosti dalšího marketingového uplatnění celé stavby.

Klíčová slova

budoucnost
ekologická daň
elektrárna
energetika
financování
obnovitelný zdroj
projekt
slunce
trendy
vítr

Annotation

This diploma thesis deals alternative energy first. It describes today alternative resources, including their positive and negative aspects. The next part of the text deals economical characterisation of the alternative resources, including the way of financing them and the problems they bring. The other chapter is about ecological taxes. I describe some important donation programmes of alternative energetics there and I also mention my proposal of a concrete Environmental Management System implementation. I do not forget to mention information about future trends in the alternative energy area, including trends in the transport area. The final part of my diploma thesis is my own project of a wind-power installation, including the choice of suppliers and the description of getting licences. The project also includes an important finance proposal and a marketing sales promotion.

Keywords

alternative resources

ecological tax

energetics

finance

future

power-station

project

sun

trends

wind

Seznam zkratk a symbolů	11
Seznam tabulek.....	15
Seznam obrázků	16
Seznam vzorců.....	17
Úvod.....	18
 1 Charakteristika alternativní energie	 19
1.1 Energie vody	19
1.1.1 Princip fungování vodní elektrárny.....	19
1.1.2 Energie přílivu a příboje oceánů.....	21
1.1.3 Energie mořských proudů.....	22
1.1.4 Elektrárna OTEC.....	22
1.2 Geotermální energie.....	22
1.2.1 Princip fungování vybraných typů geotermálních elektráren	23
1.3 Energie biomasy	24
1.4 Energie bioplynu.....	25
1.4.1 Princip fungování bioplynové stanice	25
1.5 Energie Slunce	26
1.5.1 Princip fungování sluneční elektrárny	26
1.5.2 Přímá metoda	26
1.5.3 Nepřímá metoda	26
1.6 Energie větru.....	27
1.6.1 Princip fungování větrné elektrárny.....	28
1.7 Představení společnosti Wikov MGI a. s.	28
 2 Ekonomické porovnání jednotlivých typů alternativní energie.....	 30
2.1 Garantované výkupní ceny elektřiny	30
2.2 Porovnání zelených bonusů a státního výkupu v solární energetice.....	31
2.2.1 Zelené bonusy	32
2.2.2 Státní výkup	32
2.3 Ekonomika větrné elektrárny	33
2.4 Ekonomika fotovoltaické elektrárny	35
2.5 Zhodnocení	36
2.6 Současné problémy s výstavbou elektráren	36
2.6.1 Připojování nových elektráren do rozvodné sítě	36

2.6.2 Alternativní energetika jako symbol zdražování elektřiny.....	37
2.7 Financování výstavby obnovitelných zdrojů energie.....	39
3 Ekologické daně v souvislosti výrobou alternativní energie.....	40
3.1 Životní prostředí České republiky	40
3.2 Státní politika životního prostředí a Státní energetická koncepce České republiky	40
3.2.1 Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře využívání obnovitelných zdrojů	41
3.2.2 Národní program nakládání s energií a využívání jejích obnovitelných zdrojů na roky 2006 - 2009.....	42
3.3 Ekonomie životního prostředí.....	42
3.3.1 Příčiny vzniku ekologických problémů	44
3.3.2 Externality	44
3.3.3 Veřejné a soukromé statky.....	44
3.3.4 Vlastnická práva	45
3.3.5 Nástroje politiky životního prostředí	45
3.3.6 Normativní nástroje	45
3.3.7 Ekonomické nástroje	46
3.4. Ekologické daně.....	46
3.4.1 Směrnice 2003/96/ES.....	48
3.4.2 Ekologická daňová reforma.....	48
3.5 První etapa ekologické daňové reformy.....	49
3.5.1 Daň z pevných paliv.....	49
3.5.2 Daň ze zemního plynu a některých ostatních plynů	50
3.5.3 Daň z elektřiny.....	50
3.6 Cenové porovnání jednotlivých způsobů vytápění	52
3.7 Druhá etapa ekologické daňové reformy	54
3.8 Třetí etapa ekologické daňové reformy	55
3.9 Program Zelená úsporám	55
3.9.1 Oblast A – úspora energie na vytápění.....	56
3.9.2 Oblast B - výstavba v pasivním energetickém standardu	56
3.9.3 Oblast C - využití obnovitelných zdrojů energie pro vytápění a přípravu teplé vody.....	57
3.9.4 Praktický příklad doby návratnosti investice do solárních kolektorů	58
3.9.5 Vlastní návrhy k programu Zelená úsporám	59
3.10 Program Zelená energie Skupiny ČEZ	59

3.11 Zavedení EMS ve společnosti Wikov MGI a. s.	60
4 Budoucí prognózy a možný směr vývoje alternativní energie.....	62
4.1 Aktualizovaná Státní energetická koncepce 2010-2050	62
4.1.1 Energetická politika a cíle Evropské unie	62
4.1.2 Plán rozvoje elektroenergetiky v České republice	63
4.1.3 Strategické priority energetiky v České republice	64
4.1.4 Energetická situace v sousedních státech.....	67
4.1.5 Podpora domácího energetického strojírenství.....	68
4.2 Budoucnost alternativní energetiky v očích technologického pokroku	68
4.3 Trendy v oblasti větrných elektráren	68
4.3.1 Offshore	68
4.3.2 Plovoucí větrné elektrárny.....	70
4.3.3 Ostatní trendy v oblasti větrných elektráren	72
4.4 Budoucí hrozby v oblasti větrné energetiky	73
4.5 Trendy v oblasti hydroelektráren.....	74
4.5.1 Osmotická elektrárna	74
4.5.2 OPT elektrárna	75
4.6 Trendy v oblasti solárních elektráren.....	75
4.7 Geotermální elektrárna v České republice?	76
4.8 Smart grids.....	76
4.9 Trendy v oblasti dopravy	78
4.9.1 Letadlo na solární pohon.....	78
4.9.2 Loď na solární pohon	78
4.9.3 Automobily budoucnosti	79
5 Je výhodné investovat do alternativní energie?	81
5.1 Proces přípravy výstavby větrné elektrárny.....	81
5.2 Výběr lokality	81
5.3 Souhlas obce s výstavbou větrné elektrárny	82
5.4 Posouzení vlivu na životní prostředí.....	83
5.5 Další postup prací při přípravách výstavby větrné elektrárny	84
5.6 Výběr dodavatele větrné elektrárny	85
5.7 Financování větrné elektrárny.....	85
5.7.1 Alternativa státní výkup	86

5.7.2 <i>Alternativa zelené bonusy</i>	87
5.8 Logo a zakreslení projektu větrné elektrárny v Hronově.....	88
5.9 Projekt „Zelený Jiráskův Hronov“	89
Závěr	90
Seznam použité literatury	93
Seznam příloh	98

Seznam zkratk a symbolů

A	anuita
a. s.	akciová společnost
A+	energetická třída A plus
A++	energetická třída A plus plus
apod.	a podobně
atd.	a tak dále
Bc.	bakalář
BH	budoucí hodnota
cca	cirka
CF	peněžní toky (cash flow)
CHKO	chráněná krajinná oblast
cit.	citováno
CO ₂	oxid uhličitý (carbon dioxide)
cz	národní doména pro Českou republiky
č.	číslo
ČEPS	Česká přenosová soustava
ČEZ	České energetické závody
ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
DCF	diskontovaný peněžní tok (discounted cash flow)
DKB	Německá úvěrová banka (Deutsche Kredit Bank)
DPH	daň z přidané hodnoty
EBT	zisk před zdaněním (Earnings before taxes)
ed.	edice, vydání (edition)
EDR	Ekologická daňová reforma
EIA	Vyhodnocení vlivů na životní prostředí (Environmental Impact Assessment)
EMAS	Systém řízení podniku a auditů z hlediska ochrany životního prostředí (Environmental management and auditing scheme)
EMS	Systém environmentálního managementu (Environmental Management System)
ERÚ	Energetický regulační úřad
ES	Evropské společenství

EUR	měna euro
EŽP	ekonomie životního prostředí
FVE	fotovoltaická elektrárna
GJ	gigajoule, což činí 10^9 joule
http	internetový protokol (Hypertext Transfer Protocol)
i	úroková míra
IN	investice
Ing.	inženýr
IQ	inteligenční kvocient (Intelligence Quotient)
IRR	vnitřní výnosové procento (internal rate of return)
ISBN	Mezinárodní standard číslování knih (International Standard Book Number)
ISO	Mezinárodní organizace pro standardizaci (International Organization for Standardization)
ISSN	Mezinárodní standardní číslo seriálové publikace (International Standard Serial Number)
Kč	koruna česká
kg	kilogram
km	kilometr
km/h	kilometr za hodinu
km ²	kilometr čtvereční
kW	kilowatt, což činí 10^3 W
kWh	kilowatthodina, což činí 10^3 Wh
kWp	jednotka maximálního výkonu solárního panelu (kilowattpeak)
l	litr
Li-Ion	materiál pro výrobu akumulátorů (Lithium-Ion)
Ltd.	akciová společnost (Limited company)
m. n. m.	metrů nad mořem
m/s	metr za sekundu
m ²	metr čtvereční
mil.	milion
mj.	mimo jiné
mld.	miliarda
MW	megawatt, což činí 10^6 W
MWh	megawatthodina, což činí 10^6 Wh

n	počet let
např.	například
NASA	Národní úřad pro letectví a kosmonautiku (National Aeronautics and Space Administration)
NO _x	oxidy dusíku (nitrogen oxid)
NPV	čistá současná hodnota (net present value)
NUTS	Nomenklatura územních statistických jednotek (Nomenclature of Units for Territorial Statistics)
obr.	obrázek
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (Organization for Economic Cooperation and Development)
OPT	zkratka energetické společnosti Ocean Power Technologies
OTEC	přeměna oceánské tepelné energie (Ocean thermal energy conversion)
OZE	obnovitelné zdroje energie
Ph.D.	vědecká hodnost doktor (Doctor of Philosophy)
PJ	petajoule, což činí 10 ¹⁵ joule
popř.	popřípadě
přepřac.	přepřacovaný
r	diskont
r.	rok
resp.	respektive (respecting)
s.	strana
S.	strana
s. r. o.	společnost s ručením omezeným
Sb.	Sbírka zákonů
SEA	Strategické posuzování vlivů na životní prostředí (Strategic Environmental Assessment)
SH	současná hodnota
SO ₂	oxid siřičitý (sulfur dioxide)
SPG	Systém proměnlivého převodového poměru (Super Position Gear)
SPŽP	Státní politika životního prostředí
str.	strana
tab.	tabulka
T _{dr}	diskontovaná doba návratnosti (discounted time of return)

T_r	prostá doba návratnosti (time of return)
tis.	tisíc
tj.	to je
TPCA	Továrna Toyota Peugeot Citroën Automobile
TW	terawatt, což činí 10^{12} W
TWh	terawatthodina, což činí 10^{12} Wh
TZL	tuhé znečišťující látky
tzn.	to znamená
tzv.	takzvaný
USA	Spojené státy americké (United States of America)
Ú	výše úvěru
ÚS	úvěrová splátka
VE	větrná elektrárna
vč.	včetně
vyd.	vydání
www	webový prohlížeč (World Wide Web)
°	stupeň
°C	stupeň Celsia
×	krát
-	minus
/	děleno
+	plus
%	procento
§	paragraf
()	závorka
[]	závorka
{ }	závorka

Seznam tabulek

Tab. 1	Srovnání státních výkupních cen (za 1 kWh) a zelených bonusů u vybraných OZE.....	31
Tab. 2	Potenciál rozvoje offshore větrných elektráren v Evropě v MW.....	70

Seznam obrázků

Obr. 1	Vývoj cen elektřiny pro domácnost v letech 2004 – 2009.....	38
Obr. 2	Průměrné roční náklady na vytápění rodinného domu s předpokládanou roční spotřebou tepla 23,5 MWh a s připočtenou sazbou příslušné ekologické daně.....	54
Obr. 3	Plovoucí větrná elektrárna společnosti Norsk Hydro.....	72
Obr. 4	Katastrální mapa s vyznačením vhodné lokality pro výstavbu větrné elektrárny.....	82
Obr. 5	Logo projektu větrné elektrárny v Hronově.....	88
Obr. 6	Pohled od větrné elektrárny směrem k Hronovu s vyznačenou příjezdovou komunikací.....	88
Obr. 7	Pohled na větrnou elektrárnu směrem od obce Slavíkov.....	89

Seznam vzorců

(1) doba návratnosti.....	33
(2) diskontovaná doba návratnosti.....	33
(3) čistá současná hodnota.....	33
(4) vnitřní výnosové procento.....	33
(5) budoucí hodnota.....	34
(6) střadatel.....	34
(7) úvěrová splátka.....	34

Úvod

S nástupem průmyslové revoluce na konci 19. století je spjato mnoho převratných objevů a technických zlepšení. Nejspíše si jen málokdo v té době uvědomoval, jaké následky bude mít masové budování velkých podniků a továren, které v té době začaly jako zdroj energie používat fosilní paliva. V posledních desítkách let se proto stále častěji začíná hovořit o alternativních, či lépe řečeno obnovitelných zdrojích energie jako o jednom z efektivních východisek ze současné klimatické krize. Stále však existuje spousta lidí, která se k tomuto novému typu energetiky staví záporně. Odpůrci mají často svůj postoj podložený neopodstatněnými argumenty, týkajícími se například neefektivnosti a malé výkonnosti takovýchto zdrojů energie.

Cílem mé práce je proto v první řadě objasnit principy fungování jednotlivých základních alternativních zdrojů energie. Chci poukázat na možné výhody a nevýhody, které jsou spojené s jejich využitím.

V další kapitole porovnám ekonomickou stránku výroby energie z obnovitelných zdrojů s cílem dokázat, že výkonnost a efektivnost takovéto výroby může být na vysoké úrovni.

Pro efektivně fungující energetický trh je také velmi podstatná dobře fungující legislativa. Zaměřím se proto také na jednotlivé zákony a vyhlášky, které jsou spjaté s výrobou energie z obnovitelných zdrojů a zmíním i různé další motivy, vedoucí k investování do obnovitelné energetiky, a to včetně vlastních návrhů a doporučení.

Dobře fungující energetický trh s sebou přináší i technologický pokrok. Další část mé práce se proto bude zabývat velmi zajímavými výhledy alternativní energetiky do blízké i vzdálenější budoucnosti. Představím zde možné budoucí trendy, a to jak ve vybraných oblastech energetiky, tak i v oblastech dopravy.

Na závěr své diplomové práce jsem připravil vlastní projekt výstavby větrné elektrárny, na kterém bych chtěl prakticky osvětlit postup při výstavbách takovýchto alternativních energetických zdrojů, s cílem oslovení potenciálních investorů.

1 Charakteristika alternativní energie

Alternativní zdroje energie jsou charakterizované především svojí obnovitelností, což znamená, že zdroje takovéto energie jsou nevyčerpatelné a na zatěžování naší planety se podílejí pouze minimálně. Využívání alternativních energií je také jedním z hlavních bodů energetické politiky Evropské unie a uvádí se, že 90 % občanů Evropské unie souhlasí s tím, aby se zvyšoval podíl výroby energie z alternativních zdrojů na úkor ostatních klasických zdrojů energie, jako například hnědého a černého uhlí. Též vláda České republiky se v roce 2003 zavázala tím, že podíl elektrické energie z alternativních zdrojů bude v roce 2010 činit 8 % z celkové výroby elektřiny.

Mezi alternativní zdroje energie řadíme energii vody, geotermální energii, energii biomasy, energii bioplynu, energii Slunce a energii větru.

1.1 Energie vody

Voda patří mezi nejstarší využívané zdroje energie vůbec. Díky ní byly v minulosti poháněny například staré vodní mlýny. Avšak až teprve na konci 19. století byla v USA do provozu uvedena první vodní elektrárna vyrábějící střídavý elektrický proud.

Vodní energetika má své perspektivy především v oblastech, kde jsou mohutné říční toky s velkým spádem. Proto je jednou z významných zemí využívající energii z vody sousední Rakousko, kde se v alpských oblastech nacházejí hydroelektrárny v hojné míře. V České republice se výstavba, především malých vodních elektráren, začala rozvíjet od roku 1990, kdy se začal zdejší hydropotenciál využívat v daleko větší míře. V současnosti je, dle dostupných údajů, využito až 70 % vodního potenciálu České republiky. Do budoucna se proto již nepočítá s žádným výrazným rozvojem staveb říčních elektráren. Spíše se naskytá možnost výstavby tzv. přečerpávacích elektráren, jakou je například elektrárna Dlouhé Stráně s výkonem 650 MW. Tato elektrárna byla dokonce v roce 2005 zařazena mezi 7 největších divů České republiky.

1.1.1 Princip fungování vodní elektrárny

Hlavním pohonem chodu elektrárny je voda. Ta svým proudem roztáčí vodní turbínu, která pohání generátor. Tento generátor vyrábí elektrickou energii na základě elektromagnetické indukce.

Podle výkonových parametrů obecně rozlišujeme následující elektrárny:

- velké elektrárny od výkonu 100 MW,
- střední elektrárny do výkonu 100 MW,
- malé vodní elektrárny do výkonu 10 MW.

Dále rozlišujeme průtokové a akumulární (přehradní) vodní elektrárny. V případě průtokové elektrárny je spád vytvořen jezem a vodní tok zde pouze protéká. Naopak u akumulární vodní elektrárny je spád vytvořen pomocí přehrady. Tyto elektrárny navíc dokáží akumulovat vodu pro budoucí výrobu energie. Spádem se označuje výškový rozdíl hladin mezi úrovní vodního vtoku a úrovní spodní hladiny odpadu turbíny.

Každá oblast energetiky má své příznivce i odpůrce. V tomto směru není výjimkou ani vodní energetika.

Pro výstavby vodních elektráren hovoří následujících fakta:

- při provozu vodních elektráren nevznikají žádné odpady,
- nezávislost na importu surovin ze zahraničí,
- pružné pokrývání spotřeby energie díky schopnosti její akumulace při výrobě,
- vysoká bezpečnost,
- vodní elektrárny nedevastují a neznečišťují krajinu.

Naopak mezi hlavní obavy z provozu vodních elektráren bych zařadil následující:

- kontaminace vody ropnými produkty,
- ovlivnění hydrologie vodního toku,
- akustické projevy provozu vodní elektrárny,
- dopad na faunu a flóru říčního prostředí,
- vliv realizace stavby vodní elektrárny na dotyčné prostředí.

Dále existují i vodní elektrárny pracující nikoliv ve vnitrozemských říčních podmínkách, nýbrž na mořích. Jedná se například o elektrárnu OTEC, dále o elektrárny využívající přílivu a příboje oceánů a v neposlední řadě také elektrárny využívající mořských proudů.

1.1.2 Energie přílivu a příboje oceánů

V tomto typu energetiky vycházíme z toho, že všechna světová moře i oceány jsou neustále v pohybu. To je zapříčiněno větrem, který pohybuje hladinou oceánu, mořskými proudy, působením přílivu a odlivu či vtokem velkých řek. Přílivová energie se doposud využívala velmi málo, i když je to téměř konstantní zdroj energie bez větších výkyvů a závislosti na okolním podnebí. Existují různé metody, jak tuto energii z moří získat. Zajímavou myšlenku má společnost Lockheed a jejich elektrárna Dam-Atol. Jedná se o umělý ostrov ve tvaru prstence, v jehož středu by se tvořil obrovský vodní vír, který by poháněl turbínu. Vír by se tvořil díky zvláštním lopatkám, které by do středu elektrárny přiváděly potřebné množství mořské vody. Další zajímavostí je v Japonsku aplikovaný model elektrárny zabudované v lodi dlouhé 80 metrů a široké 12 metrů, která je ukotvena poblíž přístavu. Tato tzv. elektrárenská loď slouží jednak jako vlnolam chránící rybářské vesnice i celý přístav, a jednak také jako zdroj energie. Mořská voda naráží do lodi, ve které jsou vytvořeny umělé kapsy. Jakmile se do této kapsy tlačí voda, valí před sebou i vzduch, který se zároveň stlačuje a následně pohání příslušné turbíny s generátory.

Klasické přílivové elektrárny však nejsou žádnou novinkou současné moderní doby, protože první zmínky o tomto typu elektráren jsou již ze 13. století z oblastí Francie a Itálie. Tehdy se příliv a odliv používal k pohánění mlýnů a to tak, že příliv nahnal vodu do nádrží a při odlivu pak tato voda začala pohánět lopatky mlýnského kola. Přesto podle dobových pramenů nebyl tento způsob pohánění mlýnů nikterak rozšířený ani efektivní a nikdy se pořádně nerozšířil.

Výhody energie z přílivu a příboje oceánů:

- velká stálost přílivu, odlivu a toku mořských proudů,
- velmi čistý zdroj energie,
- výroba energie je nezávislá na stavu počasí.

Nevýhody energie z přílivu a příboje oceánů:

- pouze lokální využití v přímořských oblastech s vysokým přílivem,
- značná vzdálenost míst, kde je možno tuto energii získat a míst, kde je možno tuto energii spotřebovat,
- značné náklady spojené s výstavbou těchto elektráren.

1.1.3 Energie mořských proudů

Energie mořských proudů je založena na přirozené cirkulaci oceánů, tedy proudění mas vody stále stejným koridorem a se stejnou rychlostí. Různé návrhy a plány zavedení elektráren využívajících mořské proudy však naráží na velká potenciální rizika. V oblasti Golfského proudu se uvažovalo o umístění turbín v hloubkách okolo 100 metrů, které by se vlivem proudů otáčely. Těchto turbín se mělo rozmístit několik za sebou. Proti uvedenému návrhu se snesla vlna kritiky, neboť tyto turbíny by mohly zpomalit zmíněné mořské proudy, což by mohlo mít dalekosáhle negativní klimatické důsledky. Jiný návrh pak spočívá v umístění velkých disků na dno oceánů. Disky by se otáčely společně s proudem moře. Takovýto zkušební projekt je odstartován již u břehů Sicílie a další možné lokality rozmístění jsou na pobřeží Francie a Iberských ostrovů. Tento způsob, na rozdíl od prvního zmíněného, nenarušuje stabilitu toku mořských proudů, a je tudíž klimatologicky nezávadný.

1.1.4 Elektrárna OTEC

Typ elektrárny OTEC se nachází poblíž Havajských ostrovů a je založen na principu rozdílnosti teplot v oceánu, přesněji řečeno na rozdílnosti teplot v různých hloubkách oceánu, kdy na hladině je voda teplá, kdežto s větší hloubkou její teplota klesá. Zjednodušený princip je takový, že teplá voda při hladině způsobí vypařování par amoniaku, které pohánějí turbínu. Tyto páry se následně opět kondenzují, a to za přispění chladné vody z větší hloubky oceánu. Celý proces se tímto způsobem stále opakuje.

Mezi dalšími elektrárnami bych rád uvedl zařízení s označením MINI OTEC, což je elektrárna umístěná na palubě lodi, ze které je spuštěna do hloubky cca 60 metrů hadice, pomocí které se čerpá chladná voda, aby umožňovala již zmíněné ochlazení par amoniaku. V současnosti se buduje, taktéž poblíž Havajských ostrovů, zařízení OTEC-2. Jedná se o novější a podstatně větší elektrárnu, založenou na stejném principu jako MINI OTEC. Tato nová elektrárna bude produkovat nesrovnatelně větší množství energie a například vodu k ochlazení bude schopna čerpat až z hloubek okolo 1 000 metrů.

1.2 Geotermální energie

Velmi netradičním zdrojem energie, potažmo elektřiny, který využívá tepelného potenciálu nitra Země, je energie geotermální. Tato energie se využívá buď přímo ve formě tepla, nebo se používá

pro další výrobu elektrické energie. Výroba energie z geotermálních zdrojů má vzhledem k vysokým výkonovým parametrům a nízkým emisím skvělý výhled pro uplatnění mezi obnovitelnými zdroji energie.

Rozčlenění systémů geotermální energetiky:

- hydrotermální,
- teplé suché horniny,
- geotlaké,
- magmatické.

1.2.1 Princip fungování vybraných typů geotermálních elektráren

V hydrotermálním systému je elektřina vyráběna na principu, kdy ze Země stoupající horká pára pohání příslušné turbíny. Bohužel oblastí, které lze k tomuto účelu efektivně využít, není mnoho. Proto se s tímto typem energetiky můžeme setkat například pouze na Islandu, v Itálii v oblasti aktivních sopek, dále pak na Novém Zélandu nebo v Mexiku.

V případě užití systému teplých suchých hornin je možno využívat tepelných akumulátorů, které do sebe v příslušné hloubce naakumulují teplo a následně jsou vytaženy zpět na povrch Země, kde se nahromaděné teplo dále využívá. V geologických podmínkách ČR se uvažuje o výstavbě geotermální elektrárny i v okolí města Liberec.

Výhody geotermální energetiky jsou následující:

- jedná se o čistou energii,
- nevznikají zde žádné odpady,
- funkčnost systému i bez nutnosti využití dalších podpůrných paliv.

Naopak mezi nevýhody geotermální energetiky řadíme:

- vysoké náklady na realizaci stavby,
- pouze lokální využití.

1.3 Energie biomasy

Významným obnovitelným zdrojem energie je bezesporu i biomasa. Pojem biomasa obvykle označuje substanci biologického původu, jako je rostlinná biomasa pěstovaná v půdě nebo ve vodě, živočišná biomasa, vedlejší organické produkty nebo organické odpady.¹

Za biomasu jsou považovány zejména rostliny. Z hlediska využití v energetice pak biomasou rozumíme dřevo, slámu, různé zvířecí exkrementy. Největším českým výrobcem energie z biomasy je ČEZ elektrárna Hodonín. Mimo kategorii elektráren spalujících biomasu stojí ještě například spalovny komunálního odpadu. Takovýto odpad, pokud je pouze vyvezen na skládky, produkuje škodlivý methan. Pokud je však tento odpad spálen ve spalovnách, dochází sice také k produkci škodlivin, především v podobě CO_2 , ale zároveň dochází i k výrobě energie, čímž je tento komunální odpad de facto efektivně využit.

Myslím si, že výroba energie z biomasy je sice řazena mezi obnovitelné zdroje energie, ale na druhou stranu zanechává na životním prostředí citelnou stopu. Spalováním slámy nebo dřevního odpadu vznikají škodlivé látky, které jsou uvolňovány do ovzduší. Jedná se zejména o oxidy dusíku NO_x a o oxid uhelnatý CO_2 . O vhodnosti tohoto typu energie lze tedy značně polemizovat, a dokonce i experti na životní prostředí mají na tento typ obnovitelné energetiky odlišné názory. Hovoří se o tom, že množství oxidu uhelnatého, který je při spalování biomasy vypouštěn do ovzduší, se rovná množství, které spalovaná rostlina za svůj předešlý život zachytila. Můžeme tedy hovořit o přirozeném koloběhu CO_2 v přírodě. Škodlivé oxidy dusíku jsou následně emitovány do ovzduší v množství, které je přímo úměrné kvalitě spalování a také teplotě hoření. Na druhou stranu se při pěstování rostlin, určených primárně k výrobě energie, využívají v hojné míře například chemické postřiky, které obnovitelnosti a čistotě této energie poněkud odporují.

Výhody využití energie z biomasy:

- zbytky ze spalování biomasy lze využít jako hnojivo,
- biomasa má obnovitelný charakter,
- nízká cena,
- dostupnost po celé ČR.

¹ ČEZ [online]. [cit. 23. 3. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/biomasa.html>>.

Nevýhody využití energie z biomasy:

- nutnost likvidování zbytků – popela,
- složitá manipulace v porovnání s plynem apod.,
- velký objem biomasy, který je nutno skladovat ve větších prostorech.

1.4 Energie bioplynu

Souhrnný termín bioplyn přiřadila současná technická praxe výlučně pro plyný produkt anaerobní methanové fermentace organických látek. Názvem bioplyn je obecně míněna plyná směs methanu a oxidu uhličitého.²

1.4.1 Princip fungování bioplynové stanice

Princip fungování bioplynové stanice je založen na reakci zvané fermentace neboli kvašení. Palivem pro bioplynovou stanici může být kukuřičná siláž a řepné řízky. K produkci bioplynu slouží ale také například bioodpady, zbytky jídel či hnůj. Takovéto vstupní suroviny jsou uloženy v zásobnících za nepřístupu vzduchu. Následuje již zmíněná chemická reakce, fermentace, jejímž výstupem je uvolňování bioplynu s vysokým obsahem methanu. Ten je následně využíván jako palivo pro výrobu elektřiny. Kromě elektřiny je výstupem bioplynové stanice také teplo. Aktuálně je v České republice vybudovaných 222 bioplynových stanic s instalovaným výkonem přibližně 106 MW.

Výhody bioplynových stanic jsou:

- nezávislost na přírodních podmínkách a stavu počasí,
- vysoká účinnost zařízení,
- pravidelné dodávky elektřiny i tepla.

Nevýhody bioplynových stanic jsou:

- případný nedostatek vstupních surovin,
- zápach vznikající při fermentaci,
- ekologické problémy z důvodu vzniku monokultur rostlin, které se nyní cíleně pěstují jako palivo pro bioplynové stanice.

² Česká bioplynová asociace [online]. [cit. 1. 4. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.czba.cz/index.php?art=page&parent=vse-o-bioplynu&nid=co-je-to-bioplyn->>>.

1.5 Energie Slunce

Jednou z velmi zajímavých forem výroby energie z obnovitelných zdrojů je bezesporu výroba energie ze slunečního záření. Jedná se o jeden z nejčistších způsobů výroby energie s obrovským potenciálem. Udává se, že pokud by byla 1/10 rozlohy africké pouště Sahary osázena slunečními kolektory, pak by energie vyprodukovaná těmito kolektory pětkrát překročila potřeby současného světa. Podle mého názoru je to velice zajímavá myšlenka, neboť Sahara je z velké části neobydlená a pustá, navíc osvětlovaná obrovským množstvím slunečního záření. Problém by myslím nastal v případě písečných bouří, které dokáží přemísťovat velká množství písku, a mohly by zapříčinit, že sluneční kolektory budou znečištěny, či dokonce zaváty pískem, a tudíž nebudou plnit svoji funkci.

1.5.1 Princip fungování sluneční elektrárny

Sluneční elektrárna funguje na dvou základních principech, které se od sebe vzájemně liší. Jedná se o metodu přímou a metodu nepřímou. Dále také existují sluneční elektrárny, ve kterých je pomocí slunečního záření ohříván olej, který je následně ochlazován vodou, a vznikající pára pohání elektrický generátor. Více o tomto principu v kapitole 4.6 Trendy v oblasti solárních elektráren.

1.5.2 Přímá metoda

Zde je využito tzv. fotovoltaického jevu, při kterém se za působení světla v určité látce uvolňují elektrony. Fotovoltaický článek je tvořen tenkou destičkou, například z křemíku, a je podstatnou částí celého aparátu. Pokud jev hodně zjednodušíme, pak se po dopadu slunečního záření uvolní z destičky elektrony, čímž vznikají volné elektrické náboje, které v elektrickém obvodu vytváří stejnosměrný elektrický proud.

1.5.3 Nepřímá metoda

Nepřímá metoda přeměny slunečního záření je založena na principu získání tepla pomocí takzvaných slunečních sběračů, ve kterých jsou umístěny termočlánky, které mění teplo přímo na elektřinu.

Výhody sluneční energetiky jsou:

- nevyčerpatelný zdroj energie,
- nízká náročnost na údržbu zařízení,
- absolutně čistá energie bez vedlejších produktů,
- velmi nízké provozní náklady.

Nevýhody sluneční energetiky jsou:

- vysoké pořizovací náklady,
- kolísání výkonnosti v závislosti na ročním období a stavu počasí,
- nutnost doplňkového zdroje energie pro méně slunečná období,
- nízká účinnost fotovoltaických panelů.

1.6 Energie větru

Větrná energie, resp. větrná energetika, bude pro moji diplomovou práci stěžejním tématem, proto se v dalších kapitolách své diplomové práce budu jejími aspekty zabývat podrobněji. Jak již z názvu vyplývá, k výrobě energie se používá vítr. Podobnou technologii už lidé znají několik set let. Vždyť staré větrné mlýny byly velmi důležité například pro výrobu mouky. Lopatky se zde roztáčely vlivem proudění větru a díky jejich pohybu se daná síla převáděla na různá ústrojí, kterými se v mlýnici poháněly příslušné stroje. I v dnešní době se využívá pohybu lopatek vlivem větru, jen větrné mlýny již vypadají poněkud odlišně, plní jiné funkce a pracují na principu nejmodernějších technologií.

Jednou z firem, která se výrobou technologií pro větrnou energetiku zabývá, je společnost Wikov MGI a. s. se sídlem v Hronově. Ve spolupráci s touto firmou také zpracovávám svoji diplomovou práci a konzultuji případné problémy. V České republice se větrné elektrárny nacházejí na více než 50 místech. S jejich výstavbou jsou však stále velké problémy, které jsou z velké části zapříčiněné nevolí státních úřadů či různých ekologických organizací, které snahu vyrábět zelenou energii paradoxně blokují. Tito lidé brání své postoje argumenty, které se týkají negativního vlivu elektráren na život lidí v obcích, či na pohyb ptactva. Je zajímavé, jak pouhé minimum občanů dokáže tímto způsobem zastavit mnohé zajímavé projekty.

1.6.1 Princip fungování větrné elektrárny

Princip fungování větrné elektrárny je poměrně jednoduchý. Do lopatek vrtule se opírá proudící vítr, čímž se celá vrtule dává do pohybu. Pohyb vrtule roztáčí generátor zabudovaný uvnitř elektrárny a ten začne produkovat elektrickou energii. Složitě na tomto principu je však správné sestrojení lopatek vrtule, které musí mít tvar podobný křídílům letadel, aby vzduch mohl správně proudit a celý mechanismus se dal do pohybu. Důležitým faktorem pro správné fungování elektrárny je rychlost proudění větru. Tímto problémem se zabývají mnozí odborníci, kteří za pomoci moderních technologií měří síly větru v různých lokalitách v České republice, aby následně mohli sestrojit větrnou mapu republiky, kde budou přesně zanesena místa vhodná pro výstavbu takovýchto elektráren. Všeobecně se doporučuje výstavba větrných elektráren v nadmořských výškách alespoň 700 m. n. m., kde je síla větru poněkud stálejší. Měřením bylo také zjištěno, že ve výšce 10 metrů nad zemí se v ČR pohybuje průměrná celoroční rychlost větru okolo 4 m/s a ve výšce 30 metrů nad zemí je tato rychlost již přes 5,3 m/s.

Výhody větrné energetiky:

- nulová produkce CO₂,
- minimální nároky na potřebný stavební prostor,
- nulová produkce odpadů,
- po skončení provozu elektrárny získává krajina svůj původní ráz.

Nevýhody větrné energetiky:

- mnozí lidé včetně ekologů namítají, že dochází k narušování krajinného rázu,
- náročná přípravná fáze výstavby větrné elektrárny,
- závislost na aktuálním stavu počasí.

1.7 Představení společnosti Wikov MGI a. s.

Svoji diplomovou práci jsem zpracovával ve spolupráci se společností Wikov MGI a. s., která se specializuje především na výrobu průmyslových převodovek různých druhů. Mezi tato zařízení patří například převodovky pro vodní či větrné elektrárny, stavební stroje, lodě či kolejová vozidla. Ve zdejší firmě dochází v posledních letech k neustálému dynamickému rozvoji, což s sebou přináší také velké investice do moderního parku obráběcích strojů, měřicích zařízení a nejmodernějších konstrukčních systémů. V současné době se počet zaměstnanců Wikov MGI a. s. blíží hranici 400 lidí, čímž se tato firma stává velice významným zaměstnavatelem na Náchodsku.

Již v roce 1884 byly zásluhou pánů Macha a Fišera v Hronově odlity první odlitky. Tato událost se ukázala být základem budoucího hronovského strojírenství, které zde úspěšně pokračuje až do současnosti, a to zejména díky výrobě převodových zařízení a ozubení ve společnosti Wikov MGI a. s. Samotná značka Wikov je známá již z období první republiky také jako výrobce automobilů. Automobily Wikov byly v tehdejší době velmi kvalitní a ceněné pro své technologické řešení. Po druhé světové válce ale výroba automobilů pod značkou Wikov zanikla.

Společnost Wikov MGI a. s. patří do strojírenské skupiny Wikov. Dalšími členy této skupiny jsou Wikov Wind a. s., Wikov Gear s. r. o. a ORBITAL2 Ltd. Wikov Gear s. r. o. se zabývá výrobou kuželových ozubených soukolí, rozměrných ozubených dílů a převodovek pro velké průmyslové stroje. Wikov Wind a. s. se zaměřuje na kompletní výrobu, dodávku a servis zařízení větrných elektráren. ORBITAL2 Ltd. je britská společnost zaměřující se na vývoj a konstrukce převodovek pro větrné elektrárny.

Společnost Wikov MGI a. s. je také významným výrobcem na trhu průmyslových převodovek s proměnlivým převodem. Moderní technologie těchto inovativních převodovek s proměnlivým převodem, ve spolupráci se synchronním generátorem, má veliký potenciál a bude mít v budoucnu na trhu značné uplatnění. Systém proměnlivého převodového poměru (SPG) dokáže plynule měnit převodový poměr podle aktuální síly větru a rychlosti otáček rotoru celé větrné elektrárny. Vyšší převodový poměr zajišťuje výrobu elektrické energie již při nízkých rychlostech větru, a naopak zmenšováním převodového poměru můžeme využít i vyšší rychlosti vanoucího větru. Celosvětově poprvé byl tento typ konstrukce elektrárny o výkonu 3 MW vyzkoušen v roce 1987 na Orknejských ostrovech. Převodovku pro tento projekt tehdy zkonstruovala a dodala společnost ORBITAL2 Ltd.

2 Ekonomické porovnání jednotlivých typů alternativní energie

Pro každého investora do alternativní energetiky se stává samozřejmě velice důležitou informace o ekonomické stránce projektu. V oblasti ekonomické efektivnosti hraje hlavní roli garantovaná výkupní cena elektřiny. Ta je, troufám si říci, hlavním motivem pro investování do alternativních energetických zdrojů, a proto se o ní zmíním podrobněji. Samozřejmě platí, že je potřeba zajistit nejen odbyt, ale zpočátku především dostatečné finanční prostředky na výstavbu kompletní elektrárny. Rád bych také přiblížil ekonomické aspekty výstavby solárních a větrných elektráren. Ty se totiž v současné době rozvíjí nejvíce, a proto jejich srovnání považuji za zajímavé. Na tuto část bych navázal současnými nejvhodnějšími možnostmi financování projektů zaměřených na alternativní energetiku a zmínil bych, jakou významnou roli v oblasti připojování nových elektráren do přenosové soustavy hraje ČEPS a. s.

2.1 Garantované výkupní ceny elektřiny

Garancí výkupu elektřiny z alternativních zdrojů energie se zabývá Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře využívání obnovitelných zdrojů. Účelem tohoto zákona je trvale rozvíjet výrobu energie z obnovitelných zdrojů, kdy v roce 2010 by podíl takto vyrobené elektřiny na celkové vyrobené elektřině měl činit celých 8 %, což je i závazek z přístupové dohody s EU. Tento zákon umožňuje 2 způsoby výkupu elektřiny z OZE, a to buď formou garantovaných státních výkupních cen, nebo formou zelených bonusů. Výkupní ceny elektřiny z OZE jsou tímto zákonem pevně stanoveny při podpisu smlouvy na 15 let dopředu. Vyhláškou je navíc stanoveno dalších 5 let garantovaného výkupu elektřiny, takže se celkem jedná o garantovaných 20 let, ve kterých budeme inkasovat výkupní cenu z roku instalace elektrárny. Pro zájemce, kteří výhledově uvažují o investici do alternativní energetiky, je důležitý fakt, že výkupní ceny se meziročně mění, resp. klesají, pouze v určitých rozpětích, maximálně však o 5 % oproti předchozímu roku. Toto pravidlo neplatí u zelených bonusů, jejichž výše se mění nezávisle každý rok. Jednou ročně je výkupní bonus, resp. cena, navýšena podle zákona o tzv. inflační doložku, která je stanovena na 2 – 4 %. [27]

Aktuálně Sněmovna podpořila vládní návrh na změnu tohoto zákona ve smyslu snížení výkupní ceny elektřiny z OZE meziročně o více než 5 % u elektráren s návratností kratší než 11 let, avšak toto snižování nebude platit zpětně, ale pouze pro projekty vybudované od roku 2011. A právě pro tento rok by tedy výkupní ceny solární elektřiny mohly velmi razantně klesnout dolů. Hovoří se dokonce až o 30% snížení výkupní ceny.

Odběratel elektřiny musí odebrat a zaplatit veškerou elektřinu z OZE, a to jak ve formě státního výkupu, tak i ve formě zelených bonusů. Státní výkupy znamenají, že veškerou vyrobenou elektřinu odebere od provozovatele elektrárny její distributor. Zelené bonusy naopak znamenají, že provozovatel elektrárny vyrobenou elektřinu z OZE sám spotřebuje a navíc inkasuje zmíněný zelený bonus. Navíc nespotřebovanou elektřinu může investor dál volně prodat distributorovi a takto utržená částka bude k výnosu zeleného bonusu přičtena. Zelené bonusy se tím stávají výhodnými převážně pro menší solární projekty, kde jsme jako investoři schopni větší část vyrobené elektřiny sami spotřebovat, tzn. nenakupovat ji od distributora. Výkupní ceny určuje na každý další rok Energetický regulační úřad, což je správní úřad pro výkon regulace v energetice, zřízený k začátku roku 2001.

Tab. 1 Srovnání státních výkupních cen (za 1 kWh) a zelených bonusů u vybraných OZE

	Fotovoltaické elektrárny		Větrné elektrárny		Malé vodní elektrárny	
Rok	Státní výkup	Zelené bonusy	Státní výkup	Zelené bonusy	Státní výkup	Zelené bonusy
2005	6,85	5,88	2,99	2,59	2,35	1,38
2006	14,37	13,40	2,73	2,33	2,60	1,63
2007	14,37	13,40	2,68	2,28	2,60	1,63
2008	14,01	13,04	2,61	2,21	2,76	1,79
2009	13,05	12,08	2,39	1,99	2,76	1,79
2010	12,25	11,28	2,23	1,83	3,00	2,03

Zdroj: Energetický regulační úřad [online]. [cit. 23. 3. 2010]. Dostupný z WWW: http://www.eru.cz/dias-browse_articles.php?parentId=113

2.2 Porovnání zelených bonusů a státního výkupu v solární energetice

Na teoretickém příkladu bych rád přiblížil výhodnost alternativ prodeje elektřiny v podobě státního výkupu a zelených bonusů. Vyjdeme z předpokladu, že investor je majitelem malé fotovoltaické elektrárny, umístěné např. na střeše rodinného domu. Výkon této elektrárny stanovíme na 4,8 kWp. Údaj kWp označuje maximální možný výkon elektrárny, přičemž jeden instalovaný kWp zabere mezi 8 - 10 m² plochy. Podle oficiálního měřicího systému, využívaného při přípravách projektů solárních elektráren, je v tomto případě v oblasti města Liberec předpoklad výroby 4 500 kWh/rok, při sklonu panelů 35°, s orientací panelů na jih a při ztrátách 10 %. Dalším předpokladem bude, že v případě využívání zelených bonusů investor sám spotřebuje 50 % vyrobené elektřiny

a zbylých 50 % prodá dále do sítě za částku 0,9 Kč/kWh, což je přibližná výkupní cena elektřiny na volném trhu. Reálně totiž v domácnosti nelze spotřebovat 100 % vyrobené elektřiny z vlastní FVE. Je to z toho důvodu, že pro vyrobenou elektřinu nelze v každém okamžiku dne nalézt plné využití, protože se zkrátka výrobní výkon a spotřební odběr nemusí časově shodovat. Pokud tedy bude pro vlastní spotřebu využito zmíněných 50 % vyrobené sluneční elektřiny, musí se také kalkulovat s tím, že vedle výnosů tu vzniknou i úspory z důvodu absence nákupu klasické elektřiny ze sítě. Tyto úspory činí přibližně 4,5 Kč/kWh. Výše státní výkupní ceny pro rok 2010 je dle tabulky 12,25 Kč/kWh a zelené bonusy činí 11,28 Kč/kWh.

2.2.1 Zelené bonusy

Roční výnos při využití zelených bonusů: $11,28 \times 4\,500 = 50\,760$ Kč/rok.

Roční úspory při 50% spotřebě sluneční elektřiny vlastními zdroji: $2\,250 \times 4,5 = 10\,125$ Kč/rok.

Roční výnosy z prodeje zbylých 50 % nespotřebované elektřiny do sítě: $2\,250 \times 0,9 = 2\,025$ Kč/rok.

Celkové roční úspory a výnosy tedy činí: $50\,760 + 10\,125 + 2\,025 = 62\,910$ Kč/rok.

Při teoretickém 99% prodeji vyrobené elektřiny ve formě zelených bonusů se celkové roční výnosy značně sníží: $(4\,500 \times 11,28) + (45 \times 4,5) + (4\,455 \times 0,9) = 54\,972$ Kč/rok.

2.2.2 Státní výkup

Roční celkový výnos při využití státního výkupu: $4\,500 \times 12,25 = 55\,125$ Kč.

Z výše uvedeného teoretického příkladu je jasné vidět, že zelené bonusy se vyplatí zejména v případě, že vyrobenou elektřinu dokážeme z velké části sami spotřebovat, protože tím výrazně šetříme náklady na nákup elektřiny ze sítě. Zelené bonusy tedy využívají především malé solární elektrárny o výkonech do 10 kW, na které je i mnohem snadnější získání úvěru. Velké elektrárny o výkonech nad 1 MW pak využívají téměř vždy formu státního výkupu, protože elektřinu vyrábí primárně do sítě a mají jistotu jejího celoročního odběru ve 100% výši. O zelených bonusech by například ale ještě mohly uvažovat firmy, které jsou značně energeticky náročné a mají FVE umístěnou v nejlepším případě na střeších svých firemních objektů. V takovém případě by byly schopny část vyrobené elektřiny samy spotřebovávat a zelené bonusy by se opět začaly stávat efektivnějšími.

2.3 Ekonomika větrné elektrárny

Ekonomická analýza investičních projektů probíhá v současnosti na základě několika finančních ukazatelů, kterými jsou především:

- doba návratnosti (T_r), což je nejčastěji používaný, ale také nejméně vhodný ukazatel, neboť nezohledňuje náklady ušlé příležitosti, kde IN je výše investice a CF roční peněžní toky,

$$T_r = IN/CF, \quad (1)$$

- diskontovaná doba návratnosti (T_{dr}), která zohledňuje i náklady ušlé příležitosti, kde IN je výše investice, DCF diskontovaný peněžní tok, r diskont a n uvažovaný rok,

$$T_{dr} = IN/DCF, \text{ kde } DCF = CF/(1+r)^n, \quad (2)$$

- čistá současná hodnota (NPV), která je pro finanční analýzu velmi vhodná,

$$NPV = \sum DCF, \quad (3)$$

- vnitřní výnosové procento (IRR), které představuje předpokládanou výnosnost investice vůči minimální požadované výnosnosti, např. při pouhém uložení peněz na bankovním účtu,

$$NPV = \sum DCF = 0, \text{ pak } IRR = r. \quad (4)$$

Při ekonomické analýze větrných elektráren vycházím z modifikovaných nákladových položek. Ty jsou totiž poskytovány pouze na úrovni investora a dodavatele stavby. Obecně lze však alespoň přibližně určit následující náklady:

- na nákup elektrárny o výkonu 2 MW 52 mil. Kč,
- na terénní úpravy 6 mil. Kč,
- na transport a stavbu 4 mil. Kč,
- na připojení do sítě 4 mil. Kč,
- na ostatní práce 0,5 mil. Kč.

Celkové náklady investice jsou tedy 66,5 mil. Kč.

Životnost elektrárny je přibližně 20 let, kapacitní faktor uvažujeme 25 %. Tento faktor udává, na kolik procent nominálního výkonu elektrárna reálně pracuje. Naše uvažovaná elektrárna vyrobí nominálně plných 17 500 MWh/rok ($2 \times 24 \times 360 = 17\,500$). Při zavedení kapacitního faktoru 25 % klesne výroba na 4 380 MWh/rok, což už je ale reálný údaj, kterého jsme schopni dosáhnout i ve zdejších klimatických podmínkách. Výkupní cena je každoročně navýšena o inflační doložku ve výši 3 %. Diskont čili výnos, který by byl realizován při uložení celkové částky peněz do jiného

podobně rizikového projektu, stanovíme ve výši 4 %. Neuvažujeme provozní náklady, které jsou řádově desetitisíce ročně. Zisky z provozu elektrárny budeme teoreticky po celou dobu životnosti zdaňovat daní z příjmů právnických osob ve výši 19 %. Investice spadá do odpisové skupiny 4, konkrétně se jedná o stavby elektráren, a odpisování budeme provádět rovnoměrně po dobu 20 let.

Při výkupní ceně 2,23 Kč/kWh činí výnosy v 1. roce: $2,23 \times 4\,380\,000 = 9\,767\,400$ Kč/rok.

Vzorec pro výpočet budoucí hodnoty, kde BH značí budoucí hodnotu, SH současnou hodnotu, i úrokovou míru (inflační doložka) a n uvažovaný rok, je následující:

$$BH = SH \times (1+i)^n \quad (5)$$

Výnosy ve 20. roce (budoucí hodnota) tedy činí: $9\,767\,400 \times (1+0,03)^{20} = 17\,641\,011$ Kč/rok.

Vzorec pro výpočet střadatele, kde BH značí budoucí hodnotu, A anuitu, i úrokovou míru a n uvažovaný rok, je následující:

$$BH = A \times [(1+i)^n - 1] / i \quad (6)$$

Celkové výnosy za 20 let budou tedy činit: $9\,767\,400 \times [(1,03^{20} - 1) / (0,03)] = 262\,453\,696$ Kč.

Na výstavbu elektrárny nám banka poskytne úvěr ve výši maximálně 80 % celkové investice, což činí 53,2 mil. Kč. Splatnost úvěru je 15 let a úroková sazba je 7 %. Toto jsou reálné údaje, které nabízí Komerční banka. Uvažujeme rovnoměrnou roční splátku na konci období, která bude podle vzorce pro úvěrovou splátku činit 5 841 074 Kč/rok.

Vzorec pro úvěrovou splátku ($ÚS$), kde i značí úrokovou míru, $Ú$ výši úvěru a n počet let splácení, je následující:

$$ÚS = Ú \times \{i / [1 - (1+i)^{-n}]\} \quad (7)$$

Celková cena úvěru tedy za 15 let jeho splácení dosáhne částky 87 616 110 Kč a to znamená, že úvěr bude 1,64krát dražší, než pokud bychom vypůjčenou částku 53,2 mil. Kč investovali z vlastních zdrojů.

Při použití doporučeného finančního programu pro výpočet finančních ukazatelů jsou tyto ukazatele v uvažované investici následující:

- doba návratnosti: $T_r = 14$ let,
- diskontovaná doba návratnosti: $T_{dr} = 17$ let,
- čistá současná hodnota: $NPV = 21\,275\,310$ Kč,
- vnitřní výnosové procento: $IRR = 7$ %.

Celkově lze projekt výstavby této větrné elektrárny doporučit. IRR činí 7 %, což je více než požadovaná 4% výnosnost, navíc doba návratnosti je kratší než doba životnosti projektu. Reálně by bylo vhodné ještě elektrárnu pojistit např. proti zásahu bleskem. Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů umožňuje také osvobození od daně z příjmů právnických osob v roce výstavby elektrárny a následně v dalších pěti po sobě jdoucích letech, čímž se finanční ukazatele ještě více zvýhodní. [29] Navíc při výstavbě kompletního větrného parku, čili většího množství větrných elektráren, se finanční ukazatele opět zvýhodní, protože dojde k rozpuštění některých nákladových položek na terénní úpravy, transport apod.

2.4 Ekonomika fotovoltaické elektrárny

V oblasti fotovoltaiky vycházím z vlastních zkušeností a dat, které se mi podařilo získat při zapojení se do projektu výstavby solární elektrárny v oblasti města Náchod. Jedná se o elektrárnu s výkonem 450 kWp. Celková investice dosahuje částky 38,7 mil. Kč. Bankovní úvěr je poskytnut ve výši 85 % celkové investice, doba splácení je stanovena na 15 let při úroku 6 %. Doba hodnocení projektu je 20 let, diskont činí 4 %. Jsou uvažovány daňové prázdnyiny v délce 1+5 let, daň z příjmů právnických osob ve výši 19 %. Je třeba brát také na vědomí, že účinnost fotovoltaických panelů se za 20 let sníží na 85 % původního výkonu. Pro tuto investici byl vypracován oficiální energetický audit podle schválené metodiky.

Konečné výstupy auditu jsou následující:

- doba návratnosti: $T_r = 11$ let,
- diskontovaná doba návratnosti: $T_{dr} = 13$ let,
- čistá současná hodnota: $NPV = 7\,224\,480$ Kč,
- vnitřní výnosové procento: $IRR = 12,9$ %.

Z hlediska ochrany přírody uvádí energetický audit ještě jeden zajímavý údaj. Úspora CO_2 bude díky této elektrárně činit 501 tun/rok. Výpočet se provádí na základě porovnání, kolik tun CO_2 by bylo vypuštěno do ovzduší, pokud by se daný objem elektřiny vyrobil klasickou cestou v uhelné elektrárně. Komerční banka na tento projekt poskytne úvěr s velice příznivým splátkovým kalendářem. V letních měsících, tedy v době největšího slunečního svitu a tím i nejvyššího výkonu elektrárny, jsou úvěrové splátky nejvyšší, zatímco v zimním období jsou úvěrové splátky nejnižší.

2.5 Zhodnocení

Z ekonomického hlediska je patrné, proč v současné době zažívají sluneční elektrárny tak velký rozmach. Je to dáno především vysokou výkupní cenou sluneční elektřiny a rapidně se snižujícími náklady na nákup fotovoltaických panelů. Větrná energetika naopak dokáže vyrobit více energie na menším prostoru a v porovnání se stejně výkonnou sluneční elektrárnou je i ekonomičtější co do nákladů na nákup technologie. Ukázali jsme si, že výstavba větrné elektrárny o výkonu 2 MW stojí zhruba 66 mil. Kč. Výstavba stejně výkonné sluneční elektrárny však bude dosahovat nákladů ve výši 160 mil. Kč a celá stavba zabere plochu okolo 20 000 m².

2.6 Současné problémy s výstavbou elektráren

2.6.1 Připojování nových elektráren do rozvodné sítě

Aktuálně se na českém energetickém trhu rozhořel spor mezi investory do alternativní energetiky na jedné straně a mezi provozovatelem distribuční soustavy na straně druhé. Provozování přenosové soustavy zajišťuje akciová společnost ČEPS, mezi jejíž úkoly patří zajištění přenosu elektřiny, zajištění rovnováhy mezi výrobou a spotřebou elektrické energie a v neposlední řadě také zajištění rozvoje celé přenosové soustavy. [2] Tento spor se týká zastavení dalšího připojování nových slunečních elektráren do distribuční soustavy a je jedním z určujících faktorů, jak se bude vyvíjet další výstavba obnovitelných zdrojů energie.

Společnost ČEPS vyzvala energetické distribuční společnosti, aby pozastavily vydávání kladných stanovisek k žádostem o připojení větrných a fotovoltaických elektráren do distribuční sítě. Problém se ale netýká např. malých vodních elektráren, kde je výroba elektřiny vysoce stabilní z důvodu poměrně stálého průtoku vody. Rozvodná soustava ČR je totiž, dle ČEPS, na pokraji kolapsu a nedovolí žádné další nerovnoměrné zatížení. Problém je v tom, že elektřina z obnovitelných zdrojů, slunce a větru není vyráběna ve stabilním konstantním množství, ale v závislosti na aktuálním stavu počasí. S tím jsou spojeny jednorázové výkyvy celé soustavy, a hrozí tak její přetížení a následné výpadky dodávek proudu. Na druhé straně by ale mělo být jedním z cílů alternativní energetiky vyrábět a distribuovat elektřinu lokálně, tedy v okolí stavby samotné elektrárny. Tímto způsobem by se zamezilo zatěžování pátečních přenosových sítí, snížily by se ztráty energie při jejím přenosu a celkově by tedy vyrobená elektřina byla distribuována a využívána efektivněji. Více o problematice výkyvů sítě a možného řešení tohoto problému naleznete v kapitole 4.8 Smart grids.

Spousta firem a investorů nyní řeší složité situace, kdy mají již předběžně rezervované místo v síti, nasmlouvané dodavatele a nakoupenou technologii na stavbu elektrárny v řádech desítek milionů korun. Investoři ale dokončené elektrárny za současného stavu do distribuční sítě nemohou připojit, tím ani vyrábět elektřinu, splácet úvěry apod. Z důvodu této nečekaně vzniklé situace se chystají již i první soudní žaloby.

Navíc například Komerční banka v průběhu letošního roku 2010 omezila poskytování bankovních úvěrů na projekty z oblasti výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů. Je to proto, že banka požaduje na úvěr záruku ze strany Českomoravské záruční a rozvojové banky. Ta je ale zaplněna žádostmi o poskytnutí záruk ještě z roku 2009, takže prozatím přestala nové záruky poskytovat. Inicioval jsem individuální poptávku po úvěrech v německých bankách Vontobel, DKB, Deutsche Bank, či Commerzbank. Všechny tyto peněžní ústavy se specializují na financování obnovitelné energetiky, navíc s nízkými úroky okolo 4 - 5 %, ale žádný z nich neposkytne úvěr společnosti, která má sídlo mimo Spolkovou republiku Německo. Jedna z možných variant, jak nyní získat potřebné finanční prostředky na stavbu nových energetických projektů, je hledat silného investora mimo bankovní sektor.

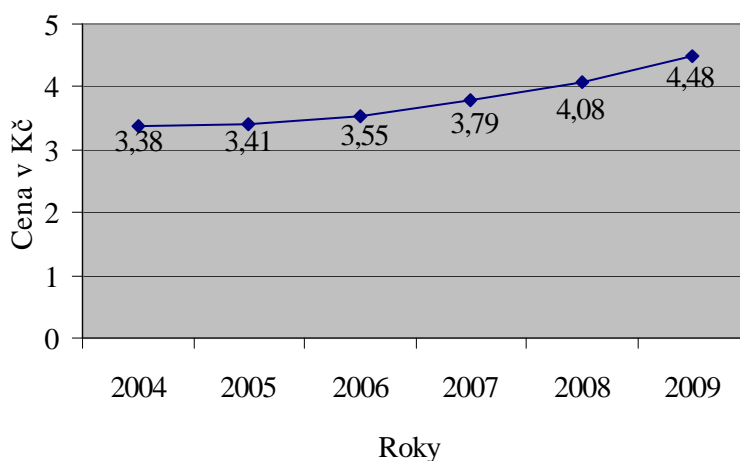
2.6.2 Alternativní energetika jako symbol zdražování elektřiny

Mnoho odpůrců nového trendu výroby elektřiny poukazuje i na fakt, že výkupní ceny „zelené elektřiny“, zejména tedy té sluneční, jsou příliš vysoké a zvyšují cenu elektřiny pro domácnosti. Energetický regulační úřad registruje v ČR k počátku roku 2010 plných 470 MW instalovaného výkonu solárních elektráren, přičemž jen za rok 2009 byla do provozu uvedena zařízení o celkovém výkonu 400 MW. Podle Energetického regulačního úřadu každých současných 10 MW instalovaného výkonu ve fotovoltaických zdrojích zvyšuje konečnou cenu elektřiny pro spotřebitele přibližně o 2 Kč/MWh, přičemž celkově nyní příspěvek na obnovitelné zdroje energie činí 166 Kč/MWh. Do konce roku 2010 se navíc počítá s instalovaným výkonem slunečních elektráren minimálně 1000 MW, což pro rok 2010 může zvýšit příspěvek na obnovitelnou energetiku až na 300 Kč/MWh. [7]

Naopak větrná energetika má nejnižší výkupní cenu elektřiny ze všech obnovitelných zdrojů, a to pouhých 2,23 Kč/kWh. Je to i dobrý signál pro investory, protože v budoucnu již není třeba se obávat výrazného snížení tohoto příspěvku, neboť jeho výše se již nejvíce blíží tržní ceně. Podle České společnosti pro větrnou energii tedy není na místě spojovat větrnou energetiku s trendem

zvyšování cen elektřiny pro koncové zákazníky. Přesná čísla o konkrétní výši příspěvku přímo na větrnou energetiku však ERÚ neposkytuje.

Je nutno říci, že nastartování procesu výroby elektřiny z ekologických zdrojů bylo nutné zejména také kvůli plnění nařízení EU. Pokud bychom tyto dohody nedokázali plnit, jistě by ze strany EU přišly peněžní sankce, na kterých bychom se jako daňoví poplatníci samozřejmě podíleli. Stát se tedy rozhodl obnovitelné zdroje energie podpořit vyššími výkupními cenami elektřiny, či osvobozením od daně z příjmů na 1+5 let od dokončení stavby. Podle mého názoru budou klasické uhelné elektrárny stále více omezovány kupříkladu emisními povolenkami, a jejich provoz se tak bude stávat stále dražším a neefektivnějším. My bychom následně byli stejně nuceni hledat nové zdroje energie, v nejhorším případě elektřinu nakupovat. Všechny tyto zmíněné efekty by jistě v konečném důsledku přinesly zvýšení cen elektřiny pro koncové zákazníky, bez ohledu na současnou výši podpor v oblasti obnovitelných zdrojů. V následujícím obrázku je nastíněn vývoj cen elektřiny pro domácnosti v letech 2004 - 2009. Je nutno podotknout, že dnešní trh s elektřinou je již plně liberalizován, což znamená, že odběratel má právo vybrat si svého dodavatele elektřiny. Od počátku roku 2006 již ERÚ nestanovuje konečnou cenu elektřiny, ale pouze její regulované složky, tedy především cenu za distribuci elektřiny, či cenu na podporu výkupu elektřiny z OZE. Na území ČR však ČEZ i nadále zůstává v pozici téměř monopolního dodavatele elektřiny, a má tak možnost stanovovat i tržně nadhodnocené ceny této energie, což se projevuje strmějším nárůstem cen elektřiny právě od roku 2006, tedy od roku, kdy byla dokončena zmiňovaná liberalizace trhu s elektřinou.



Obr. 1 Vývoj cen elektřiny pro domácnost v letech 2004 – 2009

Zdroj: Vlastní zpracování

2.7 Financování výstavby obnovitelných zdrojů energie

V oblasti realizace investičních projektů se nám obecně nabízí dva odlišné přístupy k financování.

Jsou to:

- financování korporátní, kde se zkoumá úvěrovatelnost žadatele z hlediska jeho historických ekonomických dat,
- projektový přístup, kde se zkoumá úvěrovatelnost žadatele z hlediska budoucí schopnosti projektu generovat dostatečné finanční toky.

Pro účely financování projektů výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů jsou nejčastěji využívány následující typy bankovních úvěrů:

- investiční úvěr, pokrývající převážnou část investičních nákladů projektu,
- krátkodobý úvěr na překlenutí časového nesouladu mezi platbou DPH a jejím vrácením finančním úřadem při realizaci projektu,
- krátkodobé nebo střednědobé před-financování dotací, určených pro projekty, které čerpají prostředky z fondů EU.

Na poli bankovních úvěrů se do budoucna může stát trendem preferování menších větrných parků do výkonů 50 MW. Například v ČR je největší výkon samostatného větrného parku 42 MW v lokalitě Kryštofovy Hamry. Banky jsou nyní, po celosvětové hospodářské krizi, opatrnější a před poskytnutím půjčky si daleko více prověřují schopnosti konkrétního investora dostát svým závazkům. Podle mého názoru jsou ale bankovní půjčky v oblasti obnovitelných zdrojů energie spojeny s poměrně velkou jistotou návratnosti. Míním to ve smyslu schopnosti investora splatit bance půjčku včetně úroků. OZE jsou ze své podstaty nevyčerpatelné, a tudíž poměrně stálé ve svých výnosech. Mohou ale samozřejmě nastat i výjimky. Například v oblasti větrných parků můžeme uvažovat o tom, že by nastala chyba při počátečních výpočtech síly větru v dané lokalitě, a celý park by tedy následně nebyl schopen svým nízkým výkonem splácet poskytnutý úvěr. Například u sluneční energie je ale jistota pravidelného toku financí rovna téměř 100% jistotě, protože sluneční svit je v porovnání se silou větru mnohem stálější veličinou. Samozřejmě, že vedle větrné mapy ČR také existuje i tzv. sluneční mapa ČR, která ukazuje místa se silnějším slunečním svitem, například v oblasti Znojma. Přesto jsou banky opatrné a při poskytování úvěru na výstavbu např. zmíněné solární elektrárny požadují spoluúčast investora, a to v případě Komerční banky ve výši 15 - 20 %, nebo v případě České spořitelny ve výši 15 % z celkového úvěru.

3 Ekologické daně v souvislosti výrobou alternativní energie

3.1 Životní prostředí České republiky

V úvodu bych se chtěl zmínit o charakteristikách životního prostředí v České republice, protože podle mne je to důležité měřítko, přímo úměrné kvalitě a typu energetických zdrojů, které využíváme. Tedy čím čistší zdroje energie, tím čistší životní prostředí.

Současná energetika je jedním z nejvýznamnějších producentů znečišťujících látek, a to zejména kvůli tuhým znečišťujícím látkám (TZL), oxidu siřičitému (SO_2), oxidům dusíku (NO_x), oxidu uhelnatému (CO_2) a uhlovodíkům.

Hlavními problémy naší země byly vždy velká energetická a surovinová náročnost výroby i spotřeby. S tím tedy také následně souvisí to, že přibližně 3 mil. obyvatel České republiky žije, a na mnoha místech stále ještě žije, ve značně znečištěném prostředí. Jedná se zejména o oblasti Ostravska, Mostecká a Prahy. Tyto oblasti sice nejsou velké svojí rozlohou. V kontextu k rozloze celé země zde ale žije přibližně třetina všech obyvatel. Průměrný věk obyvatel naší republiky je pak o 6 až 8 let nižší nežli například v Japonsku. Je prokázána přímá úměra mezi množstvím nemocí dýchacího a oběhového ústrojí a mírou znečištění ovzduší. Jak již jsem se výše zmínil, pro Českou republiku je a vždy byla charakteristická vysoká energetická náročnost výroby, často to bývalo i dvakrát více než v ostatních vyspělých zemích Evropy. Bylo to dáno také tím, že výhřevnost našeho hnědého uhlí byla velmi malá. Za posledních 20 let se ale zdejší životní prostředí velmi rychle zlepšuje a je správné, že tento pozitivní trend bude jistě pokračovat i do budoucna. I přes tento fakt jsou v oblastech zmíněných regionů dodnes překračovány imisní limity koncentrace prachu, SO_2 a NO_x .

3.2 Státní politika životního prostředí a Státní energetická koncepce České republiky

Jednotlivé státy vytvářejí své vlastní státní politiky životního prostředí, energetické koncepce či ekologické zákony. Aktuální dokument Státní politika životního prostředí je určena pro roky 2004-2010. Jde o určité vize, nařízení i opatření za účelem vytvoření udržitelného energetického a ekologického směru vývoje státu v jednotlivých odvětvích, jakými jsou např. energetika, zemědělství, doprava a turistika. Tyto politiky v sobě mají zakomponovány i samotné požadavky EU, a to ve formě různých směrnic. Aktualizovaná SPŽP se vztahuje k výsledkům hodnocení předchozí SPŽP a k nutným potřebám zlepšovat životní prostředí ČR pro další generace obyvatel.

SPŽP definuje prioritní oblasti životního prostředí, kterými jsou:

- ochrana přírody, krajiny a biologické rozmanitosti,
- udržitelné využívání přírodních zdrojů (vč. vody), materiálové toky a nakládání s odpady,
- životní prostředí a kvalita života, tzn. snižování zátěže toxickými kovy, snižování zátěže ovzduší - emisemi, hlukem a dále omezování průmyslového znečištění a rizik,
- ochrana klimatického systému Země a omezení dálkového přenosu znečištění.³

Vedle Státní politiky životního prostředí tu stojí ještě Státní energetická koncepce České republiky, která SPŽP rozvádí do větších detailů v oblasti energetiky. Pro roky 2006-2009 byla energetická koncepce zaměřena na tyto cíle:

- maximalizace energetické efektivity,
- zajištění efektivní výše a struktury spotřeby prvotních energetických zdrojů,
- zajištění maximální šetrnosti k životnímu prostředí,
- dokončení transformace a liberalizace energetického hospodářství.⁴

Nyní je již připravena a schválena aktualizovaná Státní energetická koncepce na roky 2010 - 2050, která v sobě zahrnuje inovované cíle v oblasti energetiky. Text této koncepce byl připravován na základě rozsáhlých diskuzí po více než dva roky. Ve své práci se budu této nové energetické koncepci věnovat podrobněji v kapitole 4.1 Aktualizovaná Státní energetická koncepce 2010-2050

3.2.1 Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře využívání obnovitelných zdrojů

Státní energetická koncepce se opírá též o Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře využívání obnovitelných zdrojů. Účelem tohoto zákona je trvale rozvíjet výrobu energie z obnovitelných zdrojů, kdy v roce 2010 by podíl takto vyrobené elektřiny na celkově vyrobené elektřině měl být celých 8 %, což je i závazek z přístupové dohody s EU. Podrobněji byla tomuto zákonu věnována kapitola 2.1 Garantované výkupní ceny elektřiny.

³ *Ministerstvo životního prostředí* [online]. [cit. 3. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni_politika/\\$FILE/spzp%202004-2010.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni_politika/$FILE/spzp%202004-2010.pdf)>.

⁴ *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. [cit. 3. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument5903.html>>.

3.2.2 Národní program nakládání s energií a využívání jejích obnovitelných zdrojů na roky 2006 - 2009

Jedná se o koncepční dokument, který schvaluje vláda a který je tvořen v souladu s požadavky Státní energetické koncepce a Státní politiky životního prostředí. Jde o rámcový dokument, který je schvalovaný vládou jednou za čtyři roky, a to na základě Zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií. Prioritami tohoto programu jsou:

- maximalizace energetické a elektroenergetické efektivity, využití úspor energie,
- vyšší využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie,
- vyšší využití alternativních paliv v dopravě.⁵

3.3 Ekonomie životního prostředí

Na začátku je nutno podotknout, že při jakékoliv současné ekonomické činnosti se dotýkáme také ekologické stránky. Pro naše podnikání potřebujeme určitý územní prostor a zdroje, jako je například voda a vzduch. Naším podnikáním vznikají vedlejší produkty, jako je odpad či emise škodlivin. Toto se dělo odjakživa, ale až v posledních několika desítkách let začalo docházet k velmi masivnímu poškození planety, a tím pádem i životního prostředí. Ukázalo se, že s růstem počtu obyvatel a jejich potřeb roste i vzácnost a omezenost statků životního prostředí. Je jasné, že v takovéto situaci musí zasáhnout stát a svými opatřeními situaci musí začít regulovat. Stát je pro tuto činnost vybaven spoustou méně či více účinných nástrojů. Nelze říci, že použití pouhého jednoho nástroje je schopno situaci zcela otočit k lepšímu. Většinou se proto využívá určitý nástrojový mix, který má v sobě zakomponováno použití hned několika nástrojů najednou. Ekonomie životního prostředí (EŽP) se primárně zabývá problematikou životního prostředí a ekonomickým systémem lidské civilizace.

Existují dva základní okruhy problémů, kterým se EŽP věnuje. Jsou to zjištění:

- jak ovlivňuje stav a ochrana životního prostředí hlavní ekonomické problémy,
- jak hlavní ekonomické aktivity ovlivňují životní prostředí.⁶

⁵ Ministerstvo průmyslu a obchodu [online]. [cit. 3. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument6742.html>>.

⁶ DIRNER, V. *Ochrana životního prostředí*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 1997. S. 302. ISBN 80- 7078-490-3.

Člověk se postupně přestává soustřeďovat pouze na materiální stránku věci a pomalu si začíná uvědomovat i další rozměr – ekologický. Začíná pro něho být důležité to, v jakém prostředí žije a jak on sám toto prostředí ovlivňuje. S tímto začínají počítat i výrobci a prodejci širokého sortimentu zboží či výrobků, ať už se jedná o naše alternativní zdroje energie, tedy o výrobce elektráren a komponentů pro tyto elektrárny, nebo i o výrobce automobilů či bio potravin. Například automobilky jdou aktuálně tak daleko, že již upouštějí od klasických pohonných jednotek využívajících ropné produkty a soustřeďují se na elektrické pohony - elektromotory. To je jistě skvělá vize do budoucna. Sice ne pro ropné společnosti, ale pro ekologické účely je to plus. Společnost Wikov MGI a. s. by z tohoto trendu mohla v budoucnu začít také profitovat formou zvýšené potřeby tzv. čisté elektřiny, a tím tedy zvýšené poptávky po ní. Jako výrobce převodovek pro vodní či větrné elektrárny a i elektráren samotných, má v tomto oboru značnou perspektivu.

Pokud bych se ještě vrátil k automobilkám, tak ty hrají na ekologickou notu potenciálních kupců i tím, že již dnes rapidně snižují spotřebu pohonných látek klasických motorů a hlavně emise CO₂. Také přístrojové desky takto koncipovaných automobilů, zejména japonských, umožňují řidičovi doslova hrát si s ekologií. Na displeji jeho palubní desky mu v případě ekologického stylu jízdy roste kytička. V případě, že změní styl jízdy na agresivnější, tato kytička naopak uvadá. Je velmi zajímavé, jak tyto firmy dokáží využívat dnešní ekologické nálady ve společnosti i díky takovému, dalo by se říci dětským, systémům. Pokud pak dokáží vypěstovat kytičku celou, mohu snížit průměrnou spotřebu na 100 km o mnoho procent.

Nyní ale zpět k ekonomii životního prostředí. Ta si klade následující otázky:

- jak maximalizovat životní úroveň společnosti, spojenou s maximální snahou o kvalitu životního prostředí,
- jak dosahovat stanovené cíle s co nejnižšími společenskými náklady,
- jak s dostupnými financemi dosáhnout co nejkvalitnějších environmentálních efektů,
- jak zvýšit efektivnost a účinnost Státní politiky životního prostředí,
- jak integrovat politiku životního prostředí s politikou hospodářskou,
- jak skloubit cíle environmentální a hospodářské? [6]

Jak jsem uvedl, v současnosti se stává nezbytnou nutností skloubit hospodářskou i environmentální politiku v jeden fungující celek.

Heslo OECD v tomto případě zní:

„Silná ekonomika vyžaduje zdravé životní prostředí a zdravé životní prostředí vyžaduje silnou ekonomiku.“⁷

3.3.1 Příčiny vzniku ekologických problémů

Skloubení obou politik, jak environmentální, tak i hospodářské, však není nikterak jednoduchou záležitostí. V tržní ekonomice přirozeně vznikají konflikty mezi tím, co je přijatelné ekonomicky, a tím, co je přijatelné z ekologického hlediska. Nemusí vždy platit, že nejlevnější varianta je také ta optimální z hlediska ochrany přírody. Je to spíše naopak.

Ekologické problémy vznikají podle Dirnera v současné tržní ekonomice především na základě externalit, veřejných a soukromých statků a špatně vymezených vlastnických práv. [6]

3.3.2 Externality

Z ekonomické teorie víme, že externality jsou dvojího typu, a to externality kladné a záporné. V prvním případě určitá ekonomická činnost jednoho subjektu přináší užitek nejen jemu, ale i jinému subjektu, aniž by o to žádal a musel za to platit. V druhém případě ekonomická činnost určitého subjektu přináší vedlejší náklady nejen jemu samému, ale i úplně jinému tržnímu subjektu. Záporná externalita může vzniknout tím, že například uhelná elektrárna vyrábí na jedné straně energii, avšak na druhé straně zamořuje své okolí kontaminací říčních toků a ničí lesní porosty. Navíc dopad takové elektrárny není jen lokální, ale i celorepublikový a může způsobit dodatečné náklady velkému množství lidí, resp. i samotnému státu, a to například za úhrady léčebných výloh v případě respiračních potíží způsobených nečistotami z elektráren.

3.3.3 Veřejné a soukromé statky

Statky veřejné jsou v ekonomii obecně chápány jako statky, které jsou v ideálním případě volně dostupné všem lidem, a přístup k nim není omezen žádnými poplatky a jinými finančními

⁷ DIRNER, V. *Ochrana životního prostředí*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 1997. S. 302. ISBN 80-7078-490-3.

omezeními. Jedná se o statky, jako je například vzduch, voda, vítr, slunce. V současné době se však i tyto statky stávají postupně omezenými. Vždyť přístup k pitné vodě začíná být velkým problémem celého světa. Statky soukromými je pak většina běžných tržních statků, kde s růstem poptávaného množství klesá jejich cena a naopak. Problémy nastávají, pokud veřejné statky začínají být dostupné v omezeném množství a mezi uživateli stoupá boj o přístup k nim, což může vést i k válečným konfliktům a tím k dalšímu prohlubování již i tak závažné situace.

3.3.4 Vlastnická práva

Mikroekonomické teorie mluví o nutnosti správně a dostatečně definovat vlastnická práva, protože pokud se tak neučiní, může docházet k plýtvání výrobními faktory. Člověk má v takovýchto případech tendenci k drancování veřejných statků, protože ho žene snaha mít jich co nejvíce, když za ně nemusí zaplatit. Dobře formulovaná vlastnická práva jsou charakterizovaná svojí univerzalitou, vymahatelností, převoditelností a exkluzivitou.

Svoji roli hraje při vzniku ekologických problémů i stát, respektive politici. Ti často rozhodují na základě nátlaku lobbistů, kteří mohou požadovat prodlužování různých lhůt v oblasti vypouštění škodlivin do vzduší, více emisních povolenek nebo mohou lobbovat za větší protežování jednoho typu energetiky před druhým. Takovéto situace v současnosti jistě vznikají a je pak pouze na jednotlivcích a politických stranách, jak se rozhodnou a zda podpoří projekt doporučený odborníky z řad environmentálních ekonomů, či propadnou nátlaku z vnějšího tržního prostředí.

3.3.5 Nástroje politiky životního prostředí

Z výše uvedeného textu je tedy zřejmé, že určitá státní regulace a korekce tržních selhání jsou vhodné. Stát má k tomuto účelu obecně k dispozici dva typy nástrojů, a to normativní a ekonomické.

3.3.6 Normativní nástroje

Stát může z titulu své funkce donutit jednotlivé tržní subjekty k dodržování norem především díky různým nařízením, limitům a normám. Normativní nástroje mají přímou účinnost. Jedná se například o diskutované emisní povolenky, limity těžby uhlí, apod. Avšak ani tyto nástroje nejsou jedinou spásnou variantou, protože se mnohdy ukazují jako málo motivující a málo účinné

v restrukturalizaci firem z ekologického hlediska. Průmyslové společnosti sice mají určité závazné limity, ale nejsou dostatečně motivovány ke změně.

3.3.7 Ekonomické nástroje

Jsou založeny na principu nepřímého ovlivňování jednotlivých tržních subjektů podílejících se na znečišťování prostředí. Jedinec či firma má pak možnost volit v zásadě ze dvou variant. Buď nadále pokračovat v nešetrné výrobě či spotřebě a platit za to formou různých daní, pokut či jiných poplatků, nebo se přeorientovat jiným směrem a získat určité úlevy a slevy. Tak je to například v dnešní době s výstavbou solárních elektráren. Investor je pobízen nejen vysokými výkupními cenami sluneční elektřiny v hodnotě přesahující 12 Kč/kWh, ale i daňovými prázdninami v délce 1+5 let od uvedení elektrárny do provozu. Tyto ekonomické nástroje jistě dokáží tržní subjekty správně motivovat, a jsou tedy značně účinné. Optimálních výsledků lze však dosáhnout zvolením určitého mixu ekonomických a normativních nástrojů

Klasifikace ekonomických nástrojů:

- poplatky za znečišťování prostředí,
- poplatky za využívání přírodních zdrojů,
- uživatelské poplatky,
- daně,
- sankční platby,
- daňové úlevy,
- finanční podpory,
- úlevy,
- depozitně refundační systémy.

Kromě těchto dvou velkých skupin nástrojů politiky životního prostředí je možné využít také soukromých přístupů, dobrovolných dohod s garancí státu, jako například ekologické systémy řízení podniku, a v neposlední řadě také označování ekologicky šetrných výrobků.

3.4. Ekologické daně

Obecně může být ekologická daň uplatňována dvojím způsobem. Pokud určitý subjekt ovlivňuje životní prostředí negativně, můžeme ho daňově znevýhodnit, například ve formě vyšších daní.

Pokud však dochází naopak k pozitivnímu vlivu na životní prostředí, můžeme subjektu poskytnout různé slevy na daních. Funkcí ekologické daně je tedy jakési efektivní působení na zlepšování ekologického klimatu prostřednictvím tržních subjektů.

V české legislativě došlo k 1. 1. 2008 ke značné změně. K tomuto datu byla do českého právního systému zavedena zcela nová, tzv. ekologická či energetická daň. Tato daň je součástí nového Zákona č. 261/2007 Sb., o stabilizaci veřejných rozpočtů. Zákon je součástí ekologické daňové reformy, která bude v ČR uplatňována ve třech etapách až do roku 2017. Stát byl k zavedení tohoto zákona, zvláště tedy částí o ekologických daních, donucen v rámci svých závazků vůči Evropské unii a s tím související implementaci Směrnice 2003/96/ES do českého právního řádu. Celý zákon obsahuje celkem 56 novel a dále v tomto zákonu figurují vlastně tři zcela nové, de facto samostatné daňové předpisy. Jedná se o zlomovou:

- daň ze zemního plynu a některých dalších plynů,
- daň z pevných paliv,
- daň z elektřiny.

Zajímavostí je, že každý z výše uvedených tří daňových předpisů vypadá jako samostatný zákon. Každý má své vlastní číslování paragrafů, začínajících vždy paragrafem 1. V českém právním systému se s takovouto situací setkáváme poprvé po více než 57 letech. Jedná se vlastně o tři nové daně spotřebního typu. Podle mnoha českých ekonomů a analytiků jsou takovéto daně dobrou cestou. Nepůsobí na subjekty trhu přímo, jako by působilo například zvýšení sazeb u daně z příjmů právnických či fyzických osob. Zavedení takovéto ekologické daně není tedy pro firmy žádným demotivujícím prvkem. Spíše naopak to může firmy dovést k myšlenkám orientovaným na environmentální bázi. Odvádění těchto daní má na starost v obecné rovině dodavatel energie, takže zjednodušeně řečeno, práce přibude fakticky pouze účetním, pracujícím pro elektrárenské společnosti. [28]

Ač by se na první pohled mohlo zdát, že zavedení těchto daní ovlivní ve velké míře finanční situace firem či domácností, není tomu tak. Energetické daně jsou sice zahrnuté do výpočtů konečných cen energií pro jednotlivé zákazníky, ale zároveň jsou tyto daně velmi nízké, a jsou tedy spíše jakýmsi startovacím mechanismem a vizí, jakým směrem by se měla energetika, respektive i odběratelé elektřiny, ubírat.

3.4.1 Směrnice 2003/96/ES

Jedná se o směrnici, která byla přijata Radou EU a vstoupila v platnost počátkem roku 2004. Od té doby zavazuje členské státy Evropské unie k jejímu dodržování. Základním principem směrnice je uvalení daní na ekologicky nešetrné způsoby výroby energie či ekologicky nešetrná paliva. Směrnice počítá s nutností stanovení minimální výše daní pro zemní plyn, pevná paliva a elektřinu. Tyto minimální sazby jsou součástí směrnice. [21]

K zavedení této směrnice vedly EU velké rozdíly ve zdanění energií mezi jednotlivými členskými státy, což by podle mého názoru mohlo v budoucnu způsobovat problémy v podobě značných rozdílů v cenách energií na evropském trhu. Tím se tedy environmentální daňová politika EU poněkud sjednotí. Jednotlivé členské státy ale například mohou upravit daně ve smyslu osvobození od daně či snížením zdanění. Tyto státy musí brát vždy v potaz nutnost dodržení výnosové neutrality, tedy systému, ve kterém jsou vybrané ekologické daně zužitkovány ve prospěch snížení daňového zatížení práce a tím například vedou ke zvýšení možných pracovních příležitostí.

Zákon č. 261/2007 Sb., o stabilizaci veřejných rozpočtů, je přímou návazností na Směrnici 2003/96/ES a zavádí tuto evropskou směrnici do české legislativy.

3.4.2 Ekologická daňová reforma

Ekologická daňová reforma (EDR) má za cíl implementovat do českého právního řádu Směrnici 2003/96/ES a přesunout zdanění lidské práce na zdanění výrobků a služeb, při jejichž výrobě dochází k negativnímu dopadu na životní prostředí. Toto má být pro firmy i domácnosti silnou motivací k orientování se na ekologičtější způsoby výroby a vytápění. Samozřejmě, že v mnoha oborech ještě nejsou technologie na takové úrovni, aby umožňovaly přechod na zcela jiný typ výroby, ale ve velkém množství případů tak učinit lze.

EDR je založena na principu výnosové neutrality. Tento termín lze vysvětlit tak, že výnosy z vybraných ekologických daní budou použity na snižování jiných daňových zátěží, například daní z příjmů, takže celková daňová zátěž se nezvýší. To může mít za cíl povzbuzení zaměstnanosti.

Principy zavedení EDR jsou následující:

- EDR se skládá ze tří etap, z nichž každá etapa má svá specifika ve formě limitů a požadavků. První etapa byla ukončena na konci roku 2009. Druhá etapa bude realizována mezi lety 2010 - 2013 a nakonec třetí etapa nastoupí v letech 2014 - 2017,
- EDR bude v celém svém trvání výnosově neutrální, takže výnosy z daní budou použity na snižování daňového zatížení práce,
- EDR bude korigována s ohledem na energetickou závislost ČR, respektive její nezvyšování.⁸

3.5 První etapa ekologické daňové reformy

Jak již bylo uvedeno, první etapa EDR přímo zavádí do právního systému Směrnici 2003/96/ES, a tím vznikají nové ekologické daně. Jsou to daně z pevných paliv, ze zemního plynu a ostatních plynů a daň z elektřiny. První etapa bude ukončena v roce 2010 a na ni následně plynule naváže etapa druhá.

3.5.1 Daň z pevných paliv

Plátcem daně z pevných paliv je každý dodavatel (právníká i fyzická osoba), který dodá palivo konečnému spotřebiteli. Předmětem daně je černé i hnědé uhlí, dále pak koks a ostatní uhelné produkty.

Od daně jsou osvobozena ta pevná paliva, která se užívají:

- pro výrobu elektřiny,
- pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla v generátorech,
- pro pohon lodí,
- pro metalurgické procesy,
- pro chemické redukční procesy ve vysokých pecích.

Pokud by byla uvalena daň i v této energetické oblasti, znamenalo by to podle mého názoru zvýšení cen elektřiny pro konečné uživatele, které vláda zatím nejspíše nechtěla připustit. Sazba daně z pevných paliv činí 8,50 Kč/GJ, což je po přepočtení 0,03 Kč/kWh. Průměrná roční tepelná

⁸ Ministerstvo životního prostředí [online]. [cit. 3. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/principy_harmonogram/\\$FILE/OEN-Koncepce-20070104.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/principy_harmonogram/$FILE/OEN-Koncepce-20070104.pdf)>.

spotřeba domácnosti, žijící v bytě vytápěném pevnými palivy, dosahuje 4 000 - 8 000 KWh, z čehož tedy nová daň činí 120 - 240 Kč. Když víme, že tato částka je placena za celý jeden rok, není to nikterak závratná suma. Myslím si tedy, že sazba této ekologické daně není dostatečná, neboť i při případném razantnějším zvýšení ceny uhlí je stále mnohem výhodnější používat tyto neobnovitelné energetické zdroje s vysokým obsahem škodlivin při spalování, nežli se přiklonit k alternativám, jako například k plynu, který je sice také z kategorie neobnovitelných zdrojů, ale k životnímu prostředí je mnohem šetrnější.

3.5.2 Daň ze zemního plynu a některých ostatních plynů

Plátcem daně z pevných paliv je každý dodavatel (právnícká i fyzická osoba), který dodá plyn konečnému spotřebiteli.

Od daně je osvobozený plyn, který se užívá:

- pro výrobu tepla v domácnostech,
- pro výrobu elektřiny,
- pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla v generátorech,
- pro pohon lodí,
- pro metalurgické procesy,
- k mineralogickým postupům.

To, že je od daně osvobozený plyn pro výrobu tepla v domácnostech, je asi hlavní důležitá informace pro všechny majitele nemovitostí. Sazbě daně z plynu naopak podléhá plyn určený k pohonu motorů nebo k výrobě tepla bez ohledu na způsob spotřeby tepla. Sazba daně ze zemního plynu se pak liší v závislosti na určení plynu a také na období, ve kterém s ním bude nakládáno. Například pro roky 2012 - 2014 je sazba daně 34,20 Kč/kWh.

3.5.3 Daň z elektřiny

Plátcem daně z elektřiny je každý dodavatel (právnícká i fyzická osoba), který dodá elektřinu konečnému spotřebiteli. Daní z elektřiny se rozumí daň uvalená na elektřinu, která nebyla vyrobena tzv. šetrným způsobem, tedy pomocí OZE.

Ekologicky šetrnou elektřinou se rozumí elektřina vyrobená:

- ve větrných elektrárnách,
- ve vodních elektrárnách,
- v solárních elektrárnách,
- v kotlích na biomasu,
- z palivových článků,
- z emisí metanu z uzavřených uhelných dolů.

Je nutno podotknout, že nejen elektřina vyrobená z OZE, tedy pro účely zákona ekologicky šetrná, je osvobozená od daně. Od této daně je osvobozena také elektřina vyrobená:

- v dopravních prostředcích, pokud je zde i spotřebována,
- k pohonu kolejových vozidel drah, tramvají či trolejbusů,
- k technologickým postupům při výrobě elektřiny.

Sazba daně z elektřiny činí pevných 28,30 Kč/MWh. Základem daně je množství odebrané elektřiny v MWh za určitý časový okamžik, například 1 rok. Výši daně pak vypočteme jednoduchým vynásobením základu daně a sazby daně z elektřiny. Při ročních odběrech elektřiny v řádech několika MWh se nejedná o nikterak závratnou částku, která by tržní subjekty finančně ohrožovala.

Jaký je předpokládaný příjem z této daně do státní pokladny? Podle reálných čísel, vycházejících z dat Energetického regulačního úřadu, byla celková spotřeba elektřiny v ČR v roce 2008 na úrovni 72 TWh. Dle závazku vůči EU by podíl elektřiny vyrobené z obnovitelných zdrojů energie na celkovém množství vyrobené elektřiny měl činit přibližně 8 %. Těchto 8 % musíme odečíst od celkové spotřeby, neboť tato elektřina nepodléhá dani ve smyslu Zákona č. 261/2007 Sb., o stabilizaci veřejných rozpočtů.

Výpočet: $72\,000\,000 \times 0,92 = 66\,240\,000$ MWh.

$66\,240\,000 \times 28,3 = 1\,874\,592\,000$ Kč, což je tedy přibližně 1,9 mld. Kč.

Celkem 1,9 mld. Kč by tedy měla daň z elektřiny přinést do státního rozpočtu.

Tento příjem se má však použít způsobem, který již byl zmíněn, a sice pro dosažení výnosové neutrality. Mělo by tedy docházet ke snižování daňového zatížení práce v globální výši odpovídající částce 1,9 mld. Kč.

3.6 Cenové porovnání jednotlivých způsobů vytápění

V této části své práce bych rád uvedl názorný příklad pro přibližnou představu o výši ročních nákladů na vytápění rodinného domu při užití různých metod topení.

Předpokládejme reálnou roční spotřebu energie v domácnosti, resp. rodinném domě, v hodnotě 23 500 kWh. Zde je započítána jak energie nutná na vytápění, tak i energie potřebná k ohřevu vody. Vycházíme z obvyklých cen zemního plynu, elektřiny, uhlí a dřeva v roce 2009. Pro názornost vycházíme též z toho, že ekologická daň není v cenách surovin zahrnuta. Při výpočtech hraje velkou roli také účinnost kotlů. Účinnost plynových kondenzačních kotlů může být i více než 100%. Naopak kotle spalující uhlí či dřevo mohou vykazovat značné ztráty ve výši 30 - 50 %, i když některé dnešní moderní kotle dokáží účinným spalováním dosahovat účinnosti okolo 80 %.

Nyní provedeme orientační výpočet nákladů na vytápění a ohřev vody dle zmíněných předpokladů.

Zemní plyn

Cena plynu při odběru mezi 25 000 – 30 000 kWh/rok činí 1,02607 Kč/kWh.

Měsíční sazba za plyn je 297,44 Kč/měsíc.

Ekologická daň se na tento případ nevztahuje.

Účinnost kotle v tomto případě dosahuje 95 % a roční spotřeba energie tak činí 27 MWh/rok.

Výpočet ročních nákladů: $1,02607 \times 27\,000 + (12 \times 297,44) = 31\,273$ Kč/rok.

Hnědé uhlí

Cena hnědého uhlí v průměru činí 244 Kč/100kg.

Při účinnosti kotle 55 % je roční spotřeba uhlí 8 500 kg/rok.

Při účinnosti kotle 80 % je roční spotřeba uhlí 5 800 kg/rok.

Daň z pevných paliv ve výši 8,5 Kč/GJ.

Dle převodních tabulek $23\,500 \text{ kWh/rok} = 84,6 \text{ GJ/rok}$, tedy ekologická daň = 719 Kč/rok.

Výpočet ročních nákladů pro kotel s účinností 55 %: $244 \times 85 + (84,6 \times 8,5) = 21\,459$ Kč/rok.

Výpočet ročních nákladů pro kotel s účinností 80 %: $244 \times 58 + (84,6 \times 8,5) = 14\,871$ Kč/rok.

Dřevo

Cena dřeva v hrubém průměru činí 1,90 Kč/kg.

Při účinnosti kotle 75 % je roční spotřeba dřeva 7 726 kg/rok.

Ekologická daň se na tento případ nevztahuje.

Výpočet ročních nákladů: $1,9 \times 7\,726 = 14\,679$ Kč/rok.

Tepelné čerpadlo

Měsíční sazba za elektřinu činí 321,6 Kč/měsíc.

Průměrná roční spotřeba paliva činí 7 833 kWh/rok.

Cena elektřiny za 1 MWh je ve vysokém tarifu (2 hodiny denně) 2 925,88 Kč, ale důležitý je fakt, že v tomto tarifu je tepelné čerpadlo automaticky vypnuté, proto vysoký tarif nebudeme uvažovat.

Cena elektřiny za 1 MWh je v nízkém tarifu (22 hodin denně) 2 198,88 Kč.

Sazba daně z elektřiny ve výši 28,30 Kč/MWh.

Výpočet ročních nákladů: $(12 \times 321,6) + (7,833 \times 2\,198,88) + (28,3 \times 7,833) = 21\,305$ Kč/rok.

Elektrický přímotop

Měsíční sazba za elektřinu činí 390 Kč/měsíc.

Průměrná roční spotřeba paliva u přímotopných panelů s 98% účinností činí 23 970 kWh/rok.

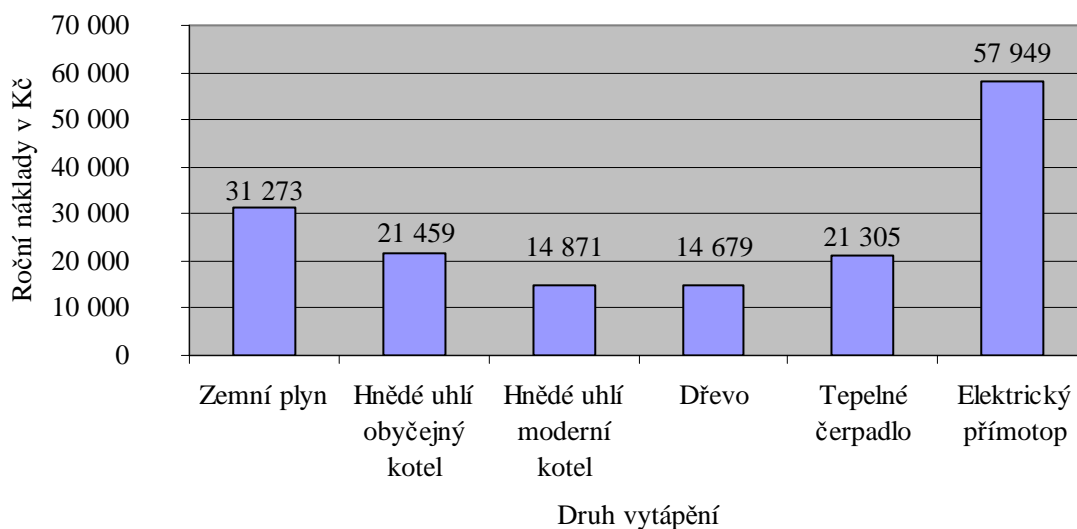
Cena elektřiny za 1 MWh je ve vysokém tarifu (4 hodiny denně) 2 978,68 Kč, ale důležitý je fakt, že v tomto tarifu je elektrický přímotop vypnutý, proto vysoký tarif nebudeme uvažovat.

Cena elektřiny za 1 MWh je v nízkém tarifu (20 hodin denně) 2 194,04 Kč.

Sazba daně z elektřiny ve výši 28,30 Kč/MWh.

Výpočet ročních nákladů: $(12 \times 390) + (23,97 \times 2\,194,04) + (28,3 \times 23,970) = 57\,949$ Kč/rok.

Následující obrázek vychází z výše uvedených výpočtů a zobrazuje roční náklady rodinného domu při užití různých topných zařízení.



Obr. 2 Průměrné roční náklady na vytápění rodinného domu s předpokládanou roční spotřebou tepla 23,5 MWh a s připočtenou sazbou příslušné ekologické daně

Zdroj: Vlastní zpracování

Je zřejmé, že stále nejlukrativnějším způsobem vytápění je z cenového hlediska uhlí a dřevo. I když i s těmito palivy souvisí další možné poplatky, jako například spotřeba elektřiny při řezání dřeva, náklady na jeho dopravu domů apod., tak tyto nákladové položky v žádném případě nejsou tak vysoké, aby se vyrovnaly nákladům na vytápění plynem. Z tohoto důvodu se domnívám, že ekologická daň z pevných paliv byla nastavena velmi mírně. Navíc na dřevo se tato daň vůbec nevztahuje. Vědci totiž soudí, že takovýto způsob topení dřevem je udržitelný, neboť množství CO_2 vypuštěné při topení dřevem je stejné jako množství, které původní dřevina po dobu svého života zachytila. Elektrické přímotopy byly sice v minulosti často prosazovány jako vhodný zdroj tepla, avšak v současnosti je provoz těchto zařízení jedním z nejdražších na trhu.

3.7 Druhá etapa ekologické daňové reformy

V současnosti stojíme na začátku druhé etapy EDR, protože termín jejího zavedení je mezi roky 2010 - 2013. V druhé etapě EDR dojde ke změnám v daňových sazbách jednotlivých ekologických daní. Mohou zde být upraveny i jiné daně, uvalené například na dopravu. Zákony mohou být ještě více zpřísněny, aby mohlo docházet k naplňování závazků ohledně dodržování emisních stropů v jednotlivých letech. Tato fáze bude mimo jiné zaměřena na rostoucí emise jemného prachu.

3.8 Třetí etapa ekologické daňové reformy

Třetí etapa by měla být teoreticky připravena v roce 2012 a do praxe by měla vejít v letech 2014 - 2017. V této etapě se bude hodně vycházet ze zkušeností z předcházejících etap a dopadů EDR v České republice, což je v současné době ještě těžké hodnotit. Bude moci dojít ke zpřísnění jednotlivých daní, resp. ke zvýšení sazeb daní. Evropská rada také rozhodne o zdanění tzv. plynového oleje, aby tato daň mohla být státem vybírána již od počátku roku 2013. I v třetí etapě bude dodržována výnosová neutralita s tím, že vybrané daně budou sloužit opět ke snižování daňového zatížení práce.

3.9 Program Zelená úsporám

Zelená úsporám je programem Ministerstva životního prostředí v rámci Státního fondu životního prostředí České republiky. Díky tomuto fondu má dojít ke značným energetickým úsporám, a tím i ke snížení celkové energetické náročnosti České republiky. Dalšími plusy programu je zkvalitnění ovzduší, neboť program poskytuje dotace kupříkladu na ekologické způsoby vytápění.

Konkrétně je program zaměřen na:

- dotace na ekologické způsoby vytápění domů s použitím kotlů na biomasu či tepelných čerpadel,
- dotace na snížení energetické náročnosti domů, tedy budování účinných zateplení budov,
- dotace při výstavbách domů v pasivním energetickém standardu a při celkových rekonstrukcích domů zaměřených na snížení energetické náročnosti.

Česká republika získala finanční prostředky pro tento projekt díky prodeji emisních kreditů Kjótského protokolu. Celkově se počítá s výtěžkem až 25 mld. Kč.

Program je zacílen k roku 2012, ve kterém má za cíl dosáhnout následujících dílčích úspěchů:

- snížení emisí CO₂ o 1,1 mil. tun, tedy o 1 % všech českých emisí,
- úsporu tepla na vytápění 6,3 PJ, tedy úsporu nákladů domácností na vytápění v řádech několika miliard korun ročně,
- vytvoření nebo udržení 30 000 pracovních míst,
- zlepšení podmínek bydlení pro 250 000 domácností, které dostanou podporu,
- zvýšení výroby tepla z obnovitelných zdrojů o 3,7 PJ,

- snížení znečištění prachovými částicemi o 2,2 mil. kg.⁹

Program Zelená úsporám je velmi štědrý a výše dotací na jednotlivé projekty je více než zajímavá. Program navíc aktivně zapojuje obyvatele do ekologické problematiky. Říká, že pokud se, občane, budeš chovat ekologicky, já tě v tomto plánu rád podpořím ve formě dotace a společně dosáhneme lepších výsledků a splníme závazky, ke kterým jsme se vstupem do EU de facto zavázali. Program v nás probouzí mimo jiné i zodpovědnost vůči budoucím generacím, i když tento fakt si jistě mnoho lidí neuvědomuje. Když lidé žádají o dotaci, vidí v ní podle mého názoru pouze velmi výhodnou investici.

Jak jsem se již zmínil, program je zacílen na tyto oblasti:

- oblast A – úspora energie na vytápění,
- oblast B – výstavba v pasivním energetickém standardu,
- oblast C – využití OZE pro vytápění a přípravu teplé vody.

Výše dotací se liší v závislosti na účelu použití, přesněji zda bude použita pro rodinný, či bytový dům.

3.9.1 Oblast A – úspora energie na vytápění

Dotace je poskytována při dosažení alespoň 20% úspory energie na vytápění. Máme více možností, jak tohoto stavu docílit. V případě, že dosáhneme úspory alespoň 30 %, zvyšuje se hodnota dotace na 850 Kč/m² u rodinných a na 600 Kč/m² u bytových domů. Dotace se ještě razantněji zvýší, pokud se rozhodneme kompletně zateplit náš dům, to znamená s využitím všech tří zateplovacích úprav najednou. Dosáhneme mj. úspory energie na vytápění až 40 %. Můžeme realizovat úpravy, jako je výměna oken, zateplení fasády a zateplení střechy.

3.9.2 Oblast B - výstavba v pasivním energetickém standardu

V této oblasti je dotace poskytována při výstavbách nových i při přestavbách starších domů v pasivním energetickém standardu, což znamená roční spotřebu tepla v hodnotě maximálně 20 kWh/m² u rodinných domů a 15 kWh/m² u bytových domů. Dotace se zde přiděluje formou

⁹ Zelená úsporám [online]. [cit. 8. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.zelenausporam.cz/>>.

pevné sumy, která činí 250 000 Kč pro rodinný dům a 150 000 Kč pro bytovou jednotku bytového domu.

3.9.3 Oblast C - využití obnovitelných zdrojů energie pro vytápění a přípravu teplé vody

V případě této varianty může subjekt požádat o podporu na:

- výměnu starých kotlů za tepelná čerpadla a kotle na biomasu,
- nákup tepelného čerpadla či kotle na biomasu do novostavby,
- nákup a instalaci solárně termických kolektorů.

Podmínkou pro získání dotace na výměnu starých kotlů za tepelná čerpadla a kotle na biomasu a na nákup tepelného čerpadla či kotle na biomasu do novostavby je dosažení předepsaných účinností jednotlivých zařízení. Výše dotací je zde až 95 000 Kč.

Podmínkou pro získání dotace v oblasti nákupu a instalace solárně termických kolektorů je opět dodržení stanovené minimální účinnosti solárních zařízení. Jedná se o minimální účinnost alespoň 350 kWh/m² při současné roční výrobě alespoň 1 500 kWh. Na tuto výstavbu můžeme získat pevnou dotaci 55 000 Kč a při současném zavedení například kotle na biomasu získáme ještě navíc bonus 20 000 Kč. Navíc máme k tomuto projektu možnost získat další dotaci v hodnotě 5 000 Kč na vypracování projektu a na opatření nutná k uvedení do provozu.

Žadateli o dotaci z programu Zelená úsporám mohou být:

- fyzické osoby,
- společenství vlastníků bytových jednotek,
- bytová družstva,
- města a obce (včetně městských částí),
- podnikatelské subjekty,
- případně další právnické osoby.

Při postupu žádání o dotaci je nutné si vybrat odborníka, který nám vypracuje odpovídající projekt. Dále je nutné, abychom si vybrali dodavatele, který je zařazen v seznamu odborných dodavatelů, a taktéž výrobek, který je zařazen v seznamu výrobků a technologií. Na dotaci můžeme dosáhnout buď již před samotnou výstavbou zařízení, a nebo i zpětně. Pokud již máme vybraný výrobek i jeho dodavatele, můžeme podat samotnou žádost na pracoviště Státního fondu životního prostředí, či přímo do banky. Během následujících 10 týdnů nám bude zasláno rozhodnutí. Po následném

ukončení investiční akce podáme o tomto faktu zprávu a během 2 měsíců, po předchozím podepsání doručené smlouvy, obdržíme dotaci na náš bankovní účet.

3.9.4 Praktický příklad doby návratnosti investice do solárních kolektorů

Jednou z možností, jak vytápět své domovy, jsou například solární kolektory, sloužící k ohřevu teplé vody. Investice do těchto kolektorů zažívají velký boom. V zahraničí, zejména v Rakousku a v Německu, jsou solární kolektory součástí nesčetného množství střech rodinných domů či hospodářských stavení.

Návratnost solárních kolektorů by podle výrobců měla být 6 let při instalaci 10 m² účinné plochy kolektoru. Provedeme početní porovnání s klasickými zdroji výroby tepla, které byly posuzovány v kapitole 3.6 Cenové porovnání jednotlivých způsobů vytápění. Předpokládáme, že na roční ohřev vody v domácnosti je třeba výkonu 5 000 kWh. Dále předpokládáme, že kolektor pracuje každý třetí den, takže celkem 122 dní v roce. Ne každý den je totiž dostatečný sluneční svit pro jeho provoz. Hlavním topným palivem domácnosti předpokládáme zemní plyn.

Při instalaci solárních kolektorů o ploše 10 m² uvažujeme denní výkon 27 kWh/den.

Předpokládaná cena takového solárního systému včetně instalace činí 100 000 Kč.

Roční spotřeba energie na ohřev vody činí 5 000 kWh/rok.

Cena plynu na ohřev vody při odběru 5 000 kWh/rok je přibližně 1,3 Kč/kWh.

Stála měsíční sazba za plyn při odběru 5 000 kWh/rok je 148 Kč/měsíc.

Celkový roční výkon solárního systému: $122 \times 27 = 3\,300$ kWh/rok.

Výpočet roční úspory nákladů na ohřev vody: $(122 \times 27) \times 1,3 + (12 \times 148) = 6\,066$ Kč.

Prostá doba návratnosti investice včetně započítané dotace ve výši 55 000 Kč:

$(100\,000 - 55\,000) / 6\,066 = 7,4$ let.

Z toho vyplývá, že solární systém na ohřev vody pokryje ideálně výrobu 3 300 kWh/rok z potřebných 5 000 kWh/rok, což je plných 66 %. Při ceně kompletního solárního systému v částce 100 000 Kč a odečtení dotace 55 000 Kč je prostá návratnost takovéto investice okolo 7 - 8 let při současném vytápění zemním plynem. Návratnost se výrazně prodlouží při ohřevu vody v domácnosti pomocí dřeva nebo uhlí, což snižuje roční úsporu financí z důvodu nižších nákupních cen těchto surovin. Naopak doba návratnosti investice se výrazně zkrátí při ohřevu vody pomocí elektřiny, která je k tomuto účelu velmi nákladná.

3.9.5 Vlastní návrhy k programu Zelená úsporám

Podle mého názoru je škoda, že do programu Zelená úsporám nebyla zařazena podpora malých větrných elektráren, které dokáží plnit stejnou funkci jako například solární kolektory pro ohřev vody. Mám na mysli opravdu malé rodinné „větrníky“. Nevím, z jakého důvodu nebyla tato varianta do programu zařazena, ale nejspíš by bylo vhodné více působit na příslušné státní orgány a prosazovat také tento typ alternativní energetiky v oblasti výroby tepla pro domácnosti. Malé větrné elektrárny dokáží být dostatečně účinné a se svojí výškou okolo 10 metrů a s průměrem vrtule okolo 2,8 metrů nijak nenarušují vzhled okolí. Potřebná rozběhová rychlost větru pro činnost těchto malých elektráren začíná okolo 2 - 2,5 m/s, což je běžná intenzita větru v ČR.

Pro společnost Wikov MGI a. s. by zařazení malých větrných elektráren do programu Zelená úsporám mohlo být v určitém případě i přínosné. Lidé, včetně státních úřadů, by pravděpodobně začali více důvěřovat oblasti větrné energetiky, čímž by potenciálně mohly růst i investice do staveb velkých větrných parků. Společnost Wikov MGI a. s. by pak následně mohla profitovat z dodávek převodovek pro tyto větrné parky, a pokud by to bylo finančně rentabilní, mohla by v určitém případě začít i s výrobou a dodávkou speciálních převodovek do zmiňovaných rodinných větrných elektráren.

3.10 Program Zelená energie Skupiny ČEZ

Tento program je dalším z ekologicky orientovaných dotačních programů, který v lidech podporuje ekologickou náladu. Jeho podstatou je, že za každou 1 kWh odebrané energie zaplatíme v rámci programu o 10 haléřů více. K této částce pak ČEZ přidá dalších 10 haléřů ze svých zdrojů a těchto společných 20 haléřů bude určeno na podporu projektů zabývajících se environmentálními otázkami a problémy ve vzdělání, výzkumu i vývoji. Tím, že se dobrovolně zavážeme k placení částky o 10 haléřů za 1 kWh vyšší tak především deklarujeme náš postoj k ochraně přírody. Na toto téma ČEZ hodně poukazuje. Podnikatelům a domácnostem se deklaruje, že jimi odebraná elektřina pochází z šetrných obnovitelných zdrojů.

V případě firem je marketingový tlak ze strany ČEZU ještě vyšší, neboť firmám garantuje, že pokud se přihlásí k programu Zelená energie, budou se moci značně odlišit od „neekologické“ konkurence, což v dnešní době není nezanedbatelné. Navíc ČEZ slibuje firmám pomoc v oblasti marketingové propagace jejich podnikání a také možnost užívání loga Zelené energie. Jednou z velkých firem, zařazených do tohoto projektu, je Komerční banka. Navíc za každého nového

odběratele vysadí ČEZ jeden strom v tzv. Lese Zelené energie, což je další marketingový tah, umocňující ekologickou zodpovědnost zdejších obyvatel.

Částka celkem 20 haléřů za každou odebranou 1 kWh je, jak jsem již uvedl, rozdělována na různé ekologické projekty a výzkumy. Rozdělením financí se zabývá Rada Zelené energie, která v roce 2009 rozdělila částku ve výši 8,6 mil. Kč mezi celkem 18 nejlepších projektů, z celkového počtu 120 podaných projektů. Částku 350 000 Kč obdržela i Česká společnost pro větrnou energii, zabývající se větrnou energetikou a také osvětou v tomto oboru. V Liberci v IQ parku například v roce 2008 vznikla expozice o výrobě energie z obnovitelných zdrojů, na kterou Rada Zelené energie přispěla částkou 250 000 Kč.

3.11 Zavedení EMS ve společnosti Wikov MGI a. s.

V souvislosti s touto ekologicky laděnou kapitolou bych zmínil možný návrh na zavedení EMS ve společnosti Wikov MGI a. s.

Jelikož se společnost Wikov MGI a. s. specializuje na výrobu převodovek, mimo jiné i pro větrné a vodní elektrárny, je možné tuto činnost považovat za ekologicky přínosnou a vysoce efektivní z dlouhodobého hlediska, neboť celá EU se do budoucna hodlá zaměřovat na podporu ekologicky šetrných způsobů výroby energie, což by potenciálně mělo znamenat i zvýšenou poptávku po zařízeních vyprodukovaných ve zmíněné společnosti. Z tohoto důvodu bych si dovolil firmě Wikov MGI a. s. navrhnout zavedení EMS, Environmental Management Systems, tedy systémů environmentálního řízení.

Díky těmto systémům může podnik snížit své energetické potřeby, může zefektivnit jednotlivé postupy výroby a administrativy, čímž se snižují náklady a zvyšuje se následný zisk. Dále EMS snižují rizika nehod, umožňují snazší přístup k získávání kapitálu (např. úvěrů), snazší přístup k získávání veřejných zakázek a v neposlední řadě také jednodušší získávání různých licencí, povolení a osvědčení. [4]

Systém EMS je možno realizovat na základě normy ČSN ISO 14 001, nebo na základě EMAS, což v češtině znamená systém řízení podniku a auditů z hlediska ochrany životního prostředí. Oba nástroje mají podobný ekologický význam i ekonomický přínos a vyžadují zapojení všech firemních zaměstnanců do procesu zavádění těchto norem. Systém podle normy ISO 14 001 je méně náročný na čas a související dokumentaci a jeho působnost je celosvětová. Snad i proto

je v České republice používán ve značně větším měřítku než EMAS, který má platnost pouze v EU. K roku 2008 je zde konkrétně 32 podniků se systémem EMAS a 1 883 podniků se systémem ISO 14 001. Náklady spojené se zavedením systémů EMS a celková náročnost této operace se odvíjí od velikosti podniku. Je zde zapotřebí brát v potaz jak samotné náklady na certifikaci, v případě firmy Wikov MGI a. s. jde o částku až 2,5 mil. Kč, tak i náklady na následující technologické změny a konzultační služby. Tato část celkových nákladů však může být velmi různá a nelze ji nyní paušálně stanovit.

Společnosti Wikov MGI a. s. by tato změna mohla vedle ekonomického přínosu zlepšit i její obraz v očích odborné veřejnosti a mohla by se tak úspěšně odlišit od svých pěti největších evropských konkurentů, kteří v současnosti systém EMAS zavedený nemají.

4 Budoucí prognózy a možný směr vývoje alternativní energie

Jaká bude budoucnost alternativní energetiky? Jednoznačná odpověď zní, že bude určitě zajímavá, s velkou perspektivou, a proto stojí zato si ji podrobněji přiblížit. V hlavách mnohých vědců a inženýrů jsou velmi pozoruhodné projekty, které se postupem času začnou stávat reálnými a využitelnými. Je nesporné, že alternativní energie bude hrát v budoucnu stále větší roli při výrobě elektřiny a tepla. Mnohé energetické společnosti však zatím otálejí s investicemi do moderních technologií a využívají raději staré a neekologické technologie, jako například spalování uhlí pro výrobu tepla apod., neboť možnost obchodování s emisními povolenkami jim v zásadě nedává dostatečnou motivaci k modernizaci svých zařízení a raději zůstávají ve „starých kolejích“.

Ve své práci se zmiňuji o tom, že v České republice existuje dokument zvaný Státní energetická koncepce. Právě tento dokument vyjadřuje budoucí vizi našeho státu a uplatnění různých typů energetiky v časovém horizontu pro příštích 40 let. Aktualizovaná Státní energetická koncepce Ministerstva průmyslu a obchodu predikuje energetický vývoj našeho státu do roku 2050, proto pokládám za důležité se tomuto dokumentu věnovat podrobněji.

Budoucí trendy však nejsou závislé pouze na politicko-energetické predikci, ale závisí i na vývoji nových technologií a na inovativních řešeních ze strany firem či výzkumných ústavů. Na Státní energetickou koncepci tedy naváží částí o moderních a budoucích trendech v oblasti energetiky, automobilové, letecké i lodní dopravy a o jiných zajímavých vizích.

4.1 Aktualizovaná Státní energetická koncepce 2010-2050

Aktualizovaná Státní energetická koncepce je státní dokument Ministerstva průmyslu a obchodu. Jeho scénář je dle mého názoru dosti ovlivněn různými politickými směry a politickým smýšlením, přesto se však domnívám, že je tento dokument důležitý, protože ukazuje výhledy na několik desítek let dopředu a ukazuje cestu, kterou se chce naše země ubírat. Tím potenciálním investorům do moderních energetických technologií de facto naznačuje jejich budoucí možnosti. Koncepce navíc nestanovuje pouze cíle, ale navrhuje též nástroje pro dosažení těchto cílů.

4.1.1 Energetická politika a cíle Evropské unie

Energetické politiky jednotlivých evropských států jsou provázány s politikou samotné EU, která, pro souhrnné splnění cílů musí přimět všechny unijní členy, aby své cíle splnili nejprve oni.

EU má tři strategické cíle, které spolu vzájemně souvisí:

- omezení růstu globální teploty o 2 °C oproti její úrovni před začátkem industrializace,
- zajištění energetické bezpečnosti zemí EU,
- vytvoření nejkonzurenceschopnější ekonomiky na světě.

Pro naplnění výše uvedených priorit si EU stanovila celoevropské specifické cíle do roku 2020, a to zajistit:

- 20% podíl energie z obnovitelných zdrojů na celkové konečné spotřebě energie v EU,
- 10% podíl biopaliv na celkové spotřebě benzinu a nafty v každé členské zemi EU,
- 20% úspory ve spotřebě energie v EU oproti výhledům na rok 2020,
- snížení emisí skleníkových plynů v EU o 20 % ve srovnání s rokem 1990. Závazek EU se zvýší na 30 % za předpokladu, že se další rozvinuté země zaváží ke srovnatelnému snižování emisí a vyspělé rozvojové země (zejména Čína, Indie, Rusko) přispějí úměrně svým povinnostem a odpovídajícím schopnostem.¹⁰

Zajištění vysokého stupně energetické bezpečnosti je pro Evropu velmi důležité obzvláště proto, aby se neopakovala situace podobná té z roku 2009, kdy do Evropy přestal proudit ruský plyn. Ruská společnost Gazprom tehdy zastavila dodávky plynu přes Ukrajinu do Evropy kvůli jejím sporům s tamní vládou. Konkrétně bylo odstávkou zasaženo 18 států. V závislosti na této události bylo přijato několik opatření, mezi která patří například nová směrnice o povinném udržování minimálních zásob ropy. V souvislosti s udržením energetické bezpečnosti a s cíli EU ohledně zvýšení podílu obnovitelných zdrojů na výrobě elektřiny do roku 2020 musí být také posílena přenosová soustava jednotlivých států a jejich přeshraniční propojení. Podobný problém vznikl například počátkem roku 2010 v České republice, kdy nadměrné připojování solárních elektráren do energetické sítě již začalo ohrožovat její stabilitu, neboť dodávky proudu z těchto zařízení nejsou stále v důsledku měnícího se počasí. Tím dochází ke značnému kolísání výkonu solárních elektráren, což přináší hrozbu eventuálních pádů celé přenosové soustavy.

4.1.2 Plán rozvoje elektroenergetiky v České republice

Pokud chce náš stát dodržovat platná nařízení EU a chce si zachovat dostatečnou energetickou soběstačnost, jak bylo uvedeno v předešlém textu, musí v budoucích výhledech počítat a plánovat rozvoj právě samotné elektroenergetiky. Vizí je jistě vytvoření dostatečně silného, stabilního

¹⁰ Ministerstvo průmyslu a obchodu [online]. [cit. 15. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument/65293.html>>.

a rozvinutého trhu s elektřinou. Jak toho však lze dosáhnout? Jednou z hlavních priorit je snaha o maximální podporu, využití a rozvoj obnovitelných zdrojů energie v ČR jako součásti komplexního energetického mixu. Podpora je myšlena ve smyslu různých motivačních nástrojů, garantovaných výkupních cen elektřiny i podpory v oblasti samotné výstavby nových OZE. Tyto podpory chce stát zajistit ze zdrojů především mimo veřejné rozpočty. Důležité je též zajištění toho, aby rozvoj OZE byl v plném souladu s požadavky na ochranu krajiny a také s krajinným rázem, což je v současnosti hojně užívaný, a v některých případech i zneužívaný pojem. Míním tím námitky ekologů či různých ekologických sdružení, bránících výstavbě nových OZE, například větrných elektráren, právě z důvodu narušení krajinného rázu. Aby mohly být do elektrické sítě připojovány stále nové zdroje energie, je třeba inovovat a modernizovat i samotné přenosové soustavy. Jak již bylo zmíněno v kapitole 2.6.1 Připojování nových elektráren do rozvodné sítě, přenosové soustavy jsou aktuálně na svém přenosovém maximu a to nedovoluje žádné další významné napojování nových zdrojů energie. V této souvislosti se zde objevuje i zcela nový pojem, tzv. smart grids, který si přiblížíme v samostatné kapitole 4.8 Smart grids.

4.1.3 Strategické priority energetiky v České republice

Česká republika si stanovila několik zásadních strategických priorit v oblasti energetiky. Jejich úspěšné naplňování je velice důležité pro udržení konkurenceschopnosti a rozvoje české energetiky. Strategické priority vypadají následovně.

- a) Vyvážený mix zdrojů založený na jejich širokém portfoliu, přednostním využití všech dostupných tuzemských energetických zdrojů a udržení přebytkové výrobní a výkonové bilance v elektrizační soustavě jako základu stability a energetické bezpečnosti.¹¹

V současnosti je stav na českém energetickém trhu takový, že domácí výroba elektřiny pokrývá z 96 % celkovou spotřebu elektřiny v ČR. Je v plánu udržovat tento stav i nadále, nebo alespoň nad hranicí 90 %. Podíl výroby energie z obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě energie by měl činit minimálně 13 % k roku 2020, přibližně 17 % k roku 2030 a téměř 23 % k roku 2050. [12]

¹¹ *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. [cit. 15. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument65293.html>>.

- b) Zvyšování energetické účinnosti a snaha o dosažení úspor energie v hospodářství i v domácnostech.¹²

Toto je rozhodně velice důležité ustanovení. Energetická účinnost a úspornost je velmi ostře sledovaným tématem. Na trhu se neustále objevují nové a inovativní technologie, které dokáží šetřit naše finanční prostředky a tedy i snižovat energetickou náročnost celé naší domácnosti, resp. celého státu. Jedná se například o úsporné vodovodní baterie, které umožní pustit jen malý proud tekoucí vody, a teprve až po výraznějším zatlačení začne téci voda proudem. Tím šetříme nejen mnoho litrů vody ročně, ale též prostředky nutné na ohřev vody. Výrobci elektrických spotřebičů své výrobky neustále modernizují ve snaze co nejvíce zlepšit energetickou třídu daného spotřebiče. Energetické třídy měly rozmezí A až E, tedy od nejlepšího po nejhorší stupeň. Současný rozvoj si však žádal rozšíření této stupnice o hodnoty A+ a A++. Spotřebič s poslední jmenovanou hodnotou je na trhu v kategorii těch energeticky nejúspornějších.

Podobné tendence modernizace a úspornosti lze vysledovat například i na trhu s žárovkami. Klasické žárovky, tak jak je známe od jejich počátku, končí. Dle nových nařízení EU mají být tyto klasické žárovky nahrazeny jejich moderními a úspornými alternativami. Například v Evropě se za rok 2007 prodaly přibližně 2 miliardy klasických žárovek. Ukončením jejich prodeje se tedy výrazně sníží spotřeba energie a ušetří se přibližně 23 milionů tun emisí CO₂ ročně. S úspornými žárovkami je ale spojena i řada problémů, a to především s jejich likvidací, protože obsahují nebezpečné množství rtuti.

Další z mnoha oblastí, na kterou je cílena snaha o vyšší úspornost, je zateplení obytných a panelových domů, firemních objektů, instalace nových oken apod. Uvedené problematice jsem se věnoval v kapitole 3.9 Program Zelená úsporám. V této oblasti je hlavním cílem získat úspory ve vytápění ve výši 30 % v roce 2030, oproti výchozímu stavu v roce 2005.

Celkovým cílem je úsilí o to, aby v roce 2020 byla energetická náročnost České republiky na úrovni průměru EU a aby se k tomuto roku snížila až o 40 %, k roku 2030 o 55 % a k roku 2050 dokonce až o 70 %. V oblasti staveb nových domů se usiluje o to, aby po roce 2020 byly veškeré stavby stavěny jako nízkoenergetické a navíc aby až 70 % všech dosavadních staveb bylo do roku 2050 zrekonstruováno ve smyslu nízkoenergetického standartu. V oblasti dopravy je k roku 2030

¹² Ministerstvo průmyslu a obchodu [online]. [cit. 15. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument65293.html>>.

snaha zvýšit podíl železniční nákladní přepravy na 40 % a železniční osobní přepravy na 30 % oproti současnému stavu. [12]

- c) Rozvoj síťové infrastruktury ČR v kontextu zemí střední Evropy, posílení mezinárodní spolupráce a integrace trhů s elektřinou a s plynem v regionu, včetně podpory vytváření účinné a akceschopné společné energetické politiky EU.¹³

Přenosová soustava ČR je poměrně značně propojená s okolními zeměmi. Přes naši republiku proudí velké množství elektrického proudu ve směru od severu na jih. Konkrétně se jedná o proud vyráběný převážně na severu Německa ve větrných elektrárnách, který následně putuje přes naše území dále na jih Itálie, kde je proudu nedostatek. Tyto dodávky ve velikostech až 20 % maximálního zatížení sítě působí naší přenosové soustavě problémy ve smyslu nestability a možných výpadků. Cílem je tedy do budoucna zajistit její vysokou stabilitu a bezproblémové připojování parků o výkonech nad 100 MW.

- d) Podpora výzkumu a vývoje zajišťující konkurenceschopnost české energetiky a podpora školství s cílem obnovy a rozvoje technické inteligence.¹⁴

Tento bod se vyznačuje snahou o zkvalitnění výuky a zajištění generační obměny současných starších odborníků v energetice. Věkový průměr v energetickém sektoru je totiž 44 let. Tento stav by se měl dle plánů změnit na 40 let, což je i věkový průměr celé české ekonomiky. Trendem jsou také neustále rostoucí nároky na vzdělání pracovníků v tomto oboru v souvislosti s tím, jak se zvyšuje i vyspělost jednotlivých technologií. Dále bude stát usilovat o větší spolupráci škol a firem na různých projektech a bude podporovat výzkumné práce zaměřené na účinnější využití biomasy, nových fotovoltaických materiálů, efektivnějších fotočlánků a geotermálních zdrojů. Zaměří se i na výrobu a energetické využití vodíku, včetně palivových článků. [12]

- e) Zvýšení energetické bezpečnosti a odolnosti ČR a posílení schopnosti zajistit nezbytné dodávky energií v případech kumulace poruch, vícenásobných útoků proti kritické infrastruktuře a v případech déletrvajících krizí v zásobování palivy.¹⁵

¹³ Ministerstvo průmyslu a obchodu [online]. [cit. 15. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument65293.html>>.

¹⁴ Tamtéž.

¹⁵ Tamtéž.

Tento bod obsahuje scénáře postupu při tzv. blackout, tzn. při úplném výpadku elektrického napětí. Cílem je také zvyšovat objem zásobníků plynu, aby se zmírnily dopady při případných odstávkách dodávek plynu.

f) Zajištění šetrného přístupu k životnímu prostředí a minimálních dopadů energetiky na životní prostředí.¹⁶

V této oblasti nutí stát k dodržování norem zejména nařízení EU, která stanovují maximální přípustné limity emisí znečišťujících látek v budoucích letech. Cílem je též zvýšení podílu biopaliv na celkové spotřebě pohonných hmot na úroveň 10 % v roce 2020. Další vizí energetické koncepce je zvýšení podílu využití druhotných zdrojů energie včetně odpadů.

4.1.4 Energetická situace v sousedních státech

V sousedních zemích je situace odlišná. V Německu je složitá politická situace a diskuze ohledně odstavení či neodstavení jaderných elektráren z provozu. Ty tvoří 27 % současné německé spotřeby energie. Na druhou stranu nyní energetika, zejména OZE, zažívá v Německu boom, a tak by v budoucnu tento náš západní soused měl být schopen pokrýt svoji spotřebu energie z vlastních zdrojů, a to i v případě odstavení několika jaderných elektráren. Jiná situace je například v Maďarsku, které patří k největším dovozcům energie v Evropě, a do budoucna se nepočítá s výraznější změnou. Rakousko je v energetických špičkách rovněž závislé na dovážené energii. Na sever od nás, v Polsku, se začínají z ekologických důvodů uzavírat uhelné elektrárny, což této zemi způsobí velký výpadek ve výrobě elektřiny, čímž se země stane velmi závislou na jejím dovozu. Do budoucna navíc nemá žádné ucelené plány výstavby nových energetických zdrojů. Na Slovensku proběhlo v souvislosti s přístupovými dohodami s EU uzavření jaderné elektrárny v Jaslovských Bohunicích. Tím nastal energetický obrat, kdy se z vývozce energie stal naopak její dovozce. [12] Z těchto výše zmíněných důvodů nelze, dle mého názoru, spoléhat na dovoz energie z okolních států, ba naopak se musíme snažit zajistit naši energetickou soběstačnost z vlastních zdrojů.

¹⁶ Ministerstvo průmyslu a obchodu [online]. [cit. 15. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument65293.html>>.

4.1.5 Podpora domácího energetického strojírenství

Státní energetická koncepce počítá s podporou domácích strojírenských podniků z oblasti energetiky. Touto podporou má být zajištěna domácí soběstačnost ve výrobě různých komponentů či kompletních energetických zařízení. Počítá se také se značnou expanzí takovýchto firem a jejich produktů na zahraniční trhy a zaujmutí pozic leaderů na tamních trzích. Do budoucna je to v každém případě pozitivní vize pro české strojírenství. Na druhé straně však není nikde specifikována forma ani velikost těchto podpor. Podle mého názoru bude velmi záležet na jednotlivých vládách ČR, jak budou tyto plány do budoucna uplatňovat v praxi.

Důležitou zprávou pro investory a tím i pro výrobce různých strojírenských komponent či celých energetických zařízení je snaha o urychlení povolovacích procesů pro energetické stavby. Významné energetické stavby mají být posuzovány speciálním stavebním úřadem. Má být zajištěn proces stanovení a řízení staveb ve veřejném zájmu, u kterých budou zkráceny lhůty povolovacího řízení a omezena možnost odvolání. To znamená, že všechny argumenty, např. ekologů, musí být předloženy a projednány již v prvotním řízení. Tam, kde bude zdrojů energie nedostatek, bude stát vyhlašovat nabídkové řízení na výstavbu nových zdrojů s předem pevně stanovenými pravidly. [12]

4.2 Budoucnost alternativní energetiky v očích technologického pokroku

Budoucnost energetiky, a obzvláště té z oblasti obnovitelných zdrojů energie, nedefinuje pouze Státní energetická koncepce. Její budoucnost je definovaná především technologickým pokrokem a snahou firem či investorů rozvíjet svá odvětví, resp. své zisky. Rozvoj energetického odvětví je při současných snahách o co největší ekologičnost značně veliký a existuje již nespočet studií zcela nových či alespoň inovovaných technologií výroby energie, které bych v následující části své práce rád přiblížil.

4.3 Trendy v oblasti větrných elektráren

4.3.1 Offshore

Současným velkým trendem v oblasti větrných elektráren je stěhování elektráren ze souše na moře, tzv. offshore. Je to hned z několika důvodů. Pro větrnou elektrárnu je například velmi důležitý

stabilní a dostatečně silný vítr. Na souši je to často problém, protože reliéf krajiny narušuje proudění větru, tím pádem i jeho intenzitu a směr. Existují podrobné větrné mapy jednotlivých lokalit, založené na pravidelném měření intenzity větru v dané oblasti. [23]

Obecně platí, že ve vyšších polohách nad zemským povrchem fouká stabilnější a silnější vítr. Z toho důvodu je dalším trendem i snahou výrobců zvyšování osy rotoru, aby se celá gondola dostala výše nad zem. Gondolou rozumíme část VE, která je umístěna na vrchu věže elektrárny a je tvořena řídícím ústrojím. Ve vnitrozemských oblastech ale ubývá vhodných míst pro instalaci větrných elektráren pro nevhodné klimatické podmínky, obsazenost vhodných lokalit již jinými větrnými elektrárnami, nebo kvůli protestům různých ekologických aktivistů či samotných obcí a měst. Obecně platí, že čím je zemský reliéf členitější, tím výše nad zemí bude foukat stabilní vítr. V současnosti se zdá, že vývoj větrných elektráren pro užití na souši již téměř narazil na své reálné technické možnosti. Stroje o výkonu okolo 5 MW již dosahují gigantických výšek a obrovského průměru lopatek až okolo 120 metrů. Takovéto elektrárny, resp. jednotlivé jejich díly, pak váží mnoho desítek tun a stává se problematické transportovat je na místo určení bez větších potíží. Zejména pokud má daná elektrárna stát v hornaté oblasti, je tento problém téměř nepřekonatelný. Není výjimkou, že pro úspěšný transport celého zařízení je třeba upravit a zpevnit příjezdové komunikace. Problémem může být i samotná instalace, přesněji samotné zvednutí extrémně těžkých komponent elektrárny pomocí jeřábu do potřebné výšky. Rotory velkých elektráren je navíc na souši často nutno, pro dodržení zejména hlukových limitů a dalších ekologických hledisek, při jejich provozu výkonově omezovat, a tak se snaha o větší a vyšší stroje stává mnohdy částečně kontraproduktivní.

Výše popsané problémy na moři zcela odpadají. Výkon elektráren lze dokonce ještě více zvýšit. Navíc mořská hladina tvoří pro náš případ ideální rovnou plochu, kde vane velmi stabilní vítr nízko nad hladinou, a tudíž se, dle mého názoru, snižují i náklady na samotnou výrobu takovéto elektrárny s nižší osou rotoru. Není třeba použití takového množství materiálu, protože elektrárna může být mnohem nižší. Samozřejmě náklady na samotnou větrnou elektrárnu se mohou snížit, ale další náklady zůstávají, zejména náklady na ukotvení stavby k mořskému dnu. Na souši jsou ekvivalentem těchto nákladů například náklady na vytvoření stavebních základů. Pokud je však navíc na moři využívána technologie, kdy větrné elektrárny nejsou ukotveny k mořskému dnu, a volně plavou na vodní hladině, pak se náklady opět změní, resp. sníží. Pro investory je tento stav, kdy se větrné parky budují na moři, také velice vhodný, protože jim odpadá nutnost složitého odkupu pozemků.

V oblasti tohoto trendu stěhování VE na mořské hladiny mají největší potenciál přímořské země, které ze vzniklého stavu mohou začít těžit. Zejména přímořské země v severní části Evropy mají k tomuto účelu vhodné podmínky. Dánsko je v tomto směru průkopníkem. Tato země začala jako první na světě stavět větrné elektrárny v mořských mělčinách, tedy v hloubkách okolo 15 metrů a s pevným ukotvením k mořskému dnu. V současnosti má přes 200 MW větrného výkonu instalovaného na mořích. Do roku 2030 je v plánu navýšení výkonu až na 4 000 MW. Zkušenosti z tříletého provozu potvrzují předpoklady neporovnatelně vyššího potenciálu větrné energetiky nad mořskou hladinou. Využití instalované kapacity offshore větrné farmy se pohybuje kolem 46 %, kdežto na souši je to pak například v ČR pouhých 25 - 35 %. Tento procentuální údaj se odborně nazývá kapacitní faktor a vyjadřuje se jím poměr nominálního a skutečného výkonu elektrárny. Dalšími vůdčími zeměmi v oblasti offshore jsou Německo, Velká Británie a Švédsko, které chystají obrovské investice právě do rozvoje takovýchto větrných parků. V případě Německa se plánují rozsáhlé investice i do modernizace současných vnitrozemských větrných elektráren.

**Tab. 2 Potenciál rozvoje offshore větrných elektráren
v Evropě v MW**

Země	Instalace do roku 2004	Ve výstavbě	Projekty do roku 2020
Dánsko	409	neudává se	4 000
Velká Británie	214	1 116	7 583
Irsko	25	50	1 205
Švédsko	23	134	2 364
Nizozemsko	19	120	100
Německo	5	2 036	25 000
Belgie	0	600	0
Španělsko	0	0	2 563
Francie	0	0	60

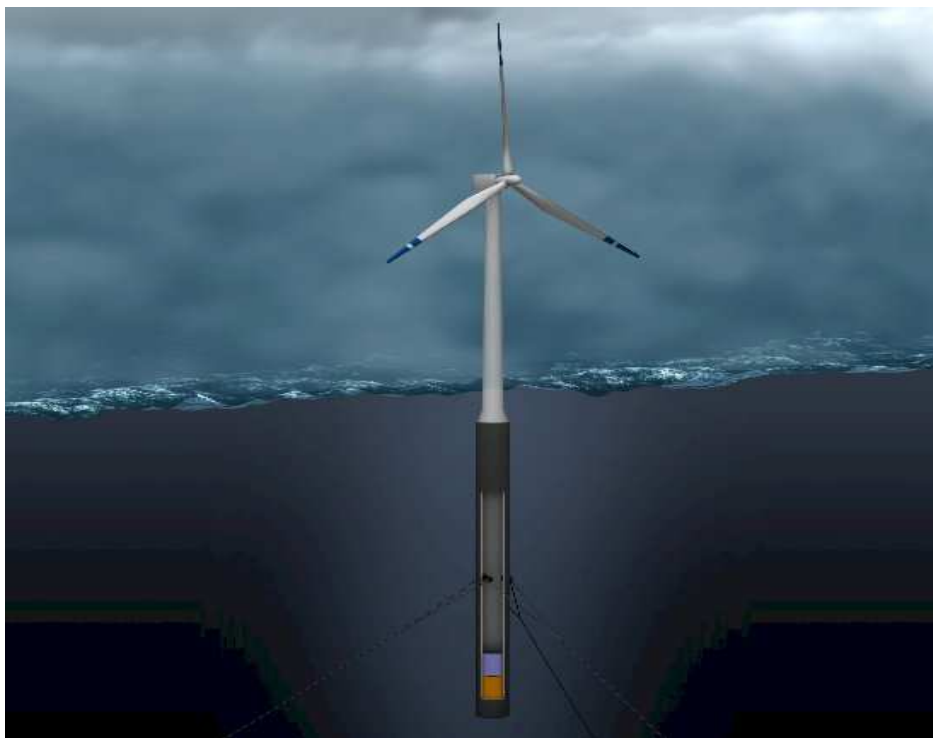
Zdroj: Vlastní zpracování

4.3.2 Plovoucí větrné elektrárny

Ještě zajímavější plány nežli pevné kotvení větrných elektráren k mořskému dnu představuje v současnosti například norská energetická společnost Norsk Hydro. Ta plánuje výstavbu plovoucích větrných elektráren, které nebudou pevně zabudovány do mořského dna, nýbrž budou volně plavat na plovácích a každá z věží bude ukotvena pouze pomocí tří řetězů. To ušetří, dle odhadů, až třetinu nákladů spojených s instalací elektrárny oproti klasickému a již popsanému

offshore modelu. Tímto způsobem budou moci instalovat větrné elektrárny ve větší vzdálenosti od pobřeží, daleko od dohledu lidské civilizace a navíc i mimo tolik diskutované tažné dráhy ptactva. S umístěním těchto parků se počítá ve vzdálenostech dokonce až okolo 70 – 150 km od pobřeží, a to zejména severozápadně od norských břehů. Plováky s turbínou takové jedné elektrárny měří na výšku až okolo 200 metrů a celé zařízení bude disponovat instalovaným výkonem 5 MW. Plná funkčnost projektu se předpokládá v roce 2012. Další nesporná výhoda je i to, že se plánuje daleko větší reálný výkon těchto plovoucích parků oproti klasickým offshore. Bude to nejspíše právě i pro jejich umístění dál od pobřeží, v místech se silnějším větrem.

V praxi bude instalace plovoucích větrných elektráren vypadat následovně. Tažné lodě odtáhnou plovák na moře do potřebné vzdálenosti od pobřeží. Plovák, který je z části vyplněn betonem, bude postupně doplněn vodou a následně zakotven. Zakotvení proběhne pomocí tří kotevních řetězů, které budou držet elektrárnu v pevné výšce nad mořskou hladinou a dovolí tak pouze horizontální pohyby celé stavby. Na moři však existuje i reálná hrozba mořských bouří a několik desítek metrů vysokých vln. Jsou i na toto nebezpečí elektrárny připraveny? Ano, jsou. Počítačové modely dokazují, že ani velké mořské bouře a s tím spojené extrémní vlny nezasáhnou a nepoškodí lopatky rotorů. Pro případ takovýchto přírodních extrémů budou věže vybaveny tlumiči podobnými těm, které se využívají při stavbách mrakodrapů k tolerovanému vychylování výškových staveb při vichřicích či zemětřeseních. Je ještě důležité zmínit se o tom, že takto koncipované větrné parky budou pohyblivé, tedy přesněji budou schopny poměrně rychlého přemístění na jiné lokality. Myslím si, že toto je opravdu značná výhoda. V případě nedostatku energie v určité lokalitě některého přímořského státu totiž bude možné část plovoucích elektráren přemístit na potřebné místo a zvýšit tak tamní výkon.



Obr. 3 Plovoucí větrná elektrárna společnosti Norsk Hydro

Zdroj: Pure energy systems [online]. [cit. 18. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <http://pesn.com/2005/11/03/9600200_NorskHydro_deep-off-shore-wind/Norsk-Hydro_illustration_cross_550.jpg>

4.3.3 Ostatní trendy v oblasti větrných elektráren

Moderní elektrárny se v současnosti vyznačují, a budou se vyznačovat, tichým chodem, líbivým designem a nižšími nároky na rychlost větru. V současnosti se elektrárny dokáží uvést do chodu již při rychlostech větru okolo 2,5 m/s. Moderní elektrárny nekladou téměř žádné nároky na opravy a nákladnou údržbu. Navíc je možno takovéto elektrárny po ukončení doby jejich životnosti kompletně rozebrat, a krajina tak dostane zpět svůj původní ráz.

Jeden z největších trendů, tedy offshore větrné elektrárny, byl již popsán. Dalším výše zmíněným trendem byla snaha o zvyšování osy rotoru vzhledem k zemskému povrchu, aby byla využita větší síla větru proudící výše od země. S tímto zvyšováním souvisí, jako technologický důsledek, snižování hmotnosti gondol. Děje se tak proto, aby stožár větrné elektrárny byl schopný celou stavbu unést a nezbortit se.

Trendem jsou i zvyšující se výkony standardních větrných elektráren až na nominální hodnoty 5 MW. Společnost Wikov Wind a. s. například v současnosti produkuje elektrárny o jmenovitém výkonu 2 MW, což je pro naše mírné klimatické podmínky ideální varianta. Elektrárny s vyššími výkony totiž zákonitě potřebují i vyšší sílu větru pro roztočení lopatek a celkovou vyšší konstrukci elektrárny. V souvislosti s rozvojem celého odvětví se zvyšuje i počet výrobců turbín do větrných elektráren.

Objevují se i bezpřevodovkové větrné elektrárny. Již z názvu vyplývá, že tyto elektrárny ke svému chodu nepotřebují převodovku. S touto koncepcí elektráren je však spojena řada problémů a zdá se, že tento směr se nebude nikterak dramaticky rozvíjet a způsobovat jakýkoliv větší poplach na poli výrobců převodovek. Bypřevodovkové elektrárny mají paradoxně vyšší váhu, velký průměr generátoru a tím i specifický tvar. Na druhou stranu ale nezpůsobují žádný hluk. Problém hlučnosti však již dnes není spojen ani s klasickými větrnými elektrárnami využívajícími převodovky, protože technologie jdou velmi rychle vývojově dopředu. V České republice využívá od roku 2003 dvě bypřevodovkové větrné elektrárny o jmenovitém výkonu celkem 1,2 MW například obec Jindřichovice pod Smrkem.

4.4 Budoucí hrozby v oblasti větrné energetiky

V budoucnu nás však nečekají pouze samá pozitiva spojená s vývojem a využíváním nových technologií. V poslední době se objevila i určitá hrozba, která se potenciálně může dotknout právě větrné energetiky. K výrobě speciálních a nejvýkonnějších magnetů pro turbíny větrných elektráren se totiž využívají vzácné prvky, konkrétně například neodymium, jehož hlavní ložisko leží v Číně. Tento stát se však myslím může do budoucna stát velmi nejistým partnerem a dodavatelem, i když v současnosti je tamní trh zaplněn firmami z celého světa a situace se zdá být poměrně bezkonfliktní a příznivá. Navíc nemusí ani dojít k omezení dodávek vzácných kovů vinou politického rozhodnutí, protože ona zmiňovaná těžební ložiska se začínají sama o sobě tenčit a bude třeba nejspíše hledat jejich nové zdroje. Navíc pokud se zamyslíme nad faktem, že v Číně se aktuálně větrná energetika a s tím související spotřeba neodymia velmi rozvíjí, může se situace ještě více vyhrotit. Mezi lety 2007 a 2008 se jen v Číně zvýšil instalovaný výkon větrných elektráren z 5 910 MW na 12 210 MW, tedy o více než 6 000 MW, a do roku 2020 se počítá s výkonem až 100 000 MW. Evropská unie však nezůstává pozadu a mezi lety 2000 a 2008 zvýšila svůj instalovaný výkon větrných elektráren z 12 800 MW na téměř 65 000 MW, a to zejména díky Německu, které za stejnou dobu zvýšilo výkon o 18 000 MW až na hodnotu 24 000 MW. Je také

třeba zmínit fakt, že do roku 2020 se počítá s celosvětovým výkonem větrných parků v hodnotě 120,8 GW, což globálně ušetří 158 milionů tun CO₂ za každý rok. [8]

4.5 Trendy v oblasti hydroelektráren

V současnosti jsou již skutečností elektrárny využívající k výrobě elektřiny například mořské proudy, příliv a odliv či obyčejnou tekoucí řeku. Jaké jsou ale další vyhlídky tohoto energetické odvětví? Rodí se v hlavách konstruktérů a investorů nové plány a možnosti využití vodní, nebo chcete-li, hydroenergie? Několik zajímavých projektů již spatřilo světlo světa, a tak bych je nyní ve své práci rád představil a podrobněji popsal jejich principy a možnosti uplatnění.

4.5.1 Osmotická elektrárna

První prototyp osmotické elektrárny byl poprvé spuštěn v Norsku na konci roku 2009. Jedná se o zcela inovativní využití vody k produkci elektřiny. Tato technologie má dokonce potenciál být v budoucnu účinnější nežli technologie větrných či slunečných elektráren, alespoň tak to prezentuje společnost Starkraft, která stojí za celým vývojem této nové elektrárny.

Na jakém principu vlastně systém osmotické elektrárny pracuje? Pro provoz je zapotřebí dostatečné množství slané a sladké vody, což se hned zpočátku stává limitujícím faktorem pro vnitrozemské státy. Elektrárna má dvě velké nádrže na vodu. V jedné nádrži je sladká voda a ve druhé naopak slaná. Obě nádrže jsou přepažené polopropustnou membránou. Voda má na základě jednoduchých fyzikálních zákonů přirozenou tendenci nashromáždit se do místa s vyšší koncentrací soli tak, aby se rozdíl vyrovnal. Takto promíchaná voda následně ve vodní nádrži stoupá vzhůru a přepadem dopadá na turbínu. A právě v tomto okamžiku dojde k výrobě elektrické energie. Současný prototyp vybudovaný v Norsku dokáže vyrobit pouhé 2 až 4 kWh elektřiny. Do roku 2015 se však předpokládá, že takto konstruované elektrárny budou v Norsku dosahovat výkonů okolo 25 MW a zásobovat až 10 000 norských domácností. Hlavní problémy nyní činí investiční náročnost stavby a také polopropustné membrány, které nedostatečně plní svoji funkci a propouští vodu i zpětně, tedy slanou vodu do sladké. Vývoj jde však neuvěřitelně dopředu. Vždyť jen za posledních 20 let se účinnost membrán zvýšila více než stonásobně a s dalším pozitivním vývojem můžeme počítat i do budoucna. Jednu nespornou výhodu ještě tento systém má. Je jí naprostá stálost výkonu a tím menší zatěžování přenosové soustavy. Podle mého názoru, a dle ambicí ohledně budoucího rozvoje této energetiky, se osmotické elektrárny mohou stát lukrativní investiční oblastí.

4.5.2 OPT elektrárna

Elektrárna americké společnosti OPT, Ocean Power Technologies, vyvinula systém výroby elektřiny na velice zajímavém principu rozdílných výšek mořských hladin. Na mořskou hladinu je umístěna jakási bóje pevně ukotvená k mořskému dnu, vyčnívající pouze 4 až 5 metrů nad hladinu. Tato bóje má unikátní pohyblivou vrchní část, jakýsi plovák, který se pohybuje v závislosti na tom, jak ho nadnášejí vlny, a to vertikálním směrem podobně jako píst v motoru automobilu. Tím, že se plovák v závislosti na pohybu mořských vln pravidelně rozhýbe, začne tento pohyb pohánět generátor a tím dojde k výrobě elektřiny. Takovýchto bójí může být na moři umístěno libovolné množství. Jejich instalace ani následná údržba není dle výrobce nikterak náročná. Pokud bychom chtěli instalovat elektrárnu s výkonem 10 MW na mořskou hladinu, zabrala by svoji rozlohou asi 0,12 km². Další výhodou může mít tento systém pro ty, kteří nechtějí z estetických důvodů akceptovat klasické offshore větrné parky poblíž pobřeží. Tímto směrem také samotná firma brojí proti větrným parkům. Názorně útočí počítačovými modely s porovnáním velikostí OPT elektráren vůči větrným, včetně vizualizací náhledů ze břehu na mořskou hladinu, kdy na obzoru jsou buď de facto neviditelné OPT elektrárny nebo naopak čnící stožáry větrného parku. Možnosti instalací OPT elektráren jsou prakticky podél břehů všech kontinentů mimo Antarktidy. [19]

4.6 Trendy v oblasti solárních elektráren

Ve Španělsku byl vyvinut zcela nový typ solární elektrárny s označením Andasol 1. Jedná se o novinku na poli solární energetiky. Její princip je na jednu stranu poněkud netradiční, na druhou stranu však zcela jednoduchý a dávno známý. Andasol 1 pracuje s obrovskými zrcadly, která ohřívají speciální olej v trubicích, což je novinka. Tento olej o teplotě až 400 °C je následně přiváděn do vody, kde vzniká pára, která pohání generátor. To je naopak princip pohonu starý již více než 200 let. Pára je následně znovu ochlazována. Takováto elektrárna dokáže dokonce akumulovat dostatek energie na zhruba 7 hodin plného výkonu bez potřeby slunečního svitu. [11] Na druhou stranu je ale závislá na vodě. Bez vody by nemohla fungovat. A právě voda je v oblastech Španělska a jihu Evropy, kde je sluneční svit velmi intenzivní, velice vzácný statek, v čemž může být do budoucna problém.

4.7 Geotermální elektrárna v České republice?

V České republice se zatím geotermální energie využívá pouze pro vytápění různých jednotlivých objektů. Budeme však u nás schopni využít tepelný potenciál skrytý pod povrchem Země ve větší míře než dnes? Zdá se, že v České republice se geotermální energii začínají otevírat nové možnosti. Klasická geotermální elektrárna pracuje s horkou vodou, která je ukryta několik kilometrů pod zemským povrchem. K tomu jsou však potřeba dostatečné zásoby takovéto vody. Ty má například Island, nikoliv však ČR. Lázeňské prameny, jaké známe například z okolí Karlových Varů, totiž k takovému účelu použít nelze. U nás se tedy tento typ elektráren bude budovat na tzv. suchém principu s využitím horkých hornin. Teplota hornin v hloubkách okolo 5 km je přibližně 200 °C. Samotná elektrárna pak potřebuje dva vrtů. Do jednoho se přivádí studená voda, která na dně vrtu putuje horizontálně k druhému vrtu za současného ohřevu o žhavou okolní horninu. Takto vzniklá pára posléze druhým vrtem stoupá vzhůru, pohání generátor a dochází k výrobě elektřiny. Pára se následně znovu ochlazuje a vhání do podzemí, čímž se koloběh uzavírá. Nepotřebovaná ohřátá voda může navíc sloužit k vytápění obcí, ve kterých elektrárna stojí.

Skupina ČEZ nyní aktivně vyhledává nové lokality pro stavbu těchto elektráren na našem území a zdá se, že vhodnou lokalitou by mohlo být i okolí města Liberce. Do zkušebních vrtů, bez nichž nelze spolehlivě určit téměř nic, byla již v Liberci investována částka okolo 250 mil. Kč. Podobná situace je i v Litoměřicích. Výstavba tamní elektrárny podle odhadů vyjde na částku 1,1 mld. Kč a návratnost bude okolo 25 – 30 let, což je ale na druhou stranu i horní hranice životnosti elektrárny. Po tuto dobu bude, dle odhadů, podloží stále dostatečně teplé a schopné studenou vodu v podzemí ohřívat. Podle jiných prognóz bude životnost zařízení mnohem delší, neboť se podloží bude ohřívat od okolních vrstev hornin. Například v Děčíně již několik let využívají geotermální energii pro vytápění města. Nejde však o geotermální elektrárnu na výrobu elektřiny, nýbrž pouze o to, že teplá voda z podzemního jezera je přímo využívána pro vytápění a ochlazená slouží i jako zdroj pitné vody. [18]

4.8 Smart grids

Pojem smart grids označuje úplně nové a inovativní inteligentní distribuční síť elektřiny. Jedná se o zcela přelomovou technologii s inteligentními měřicími a řídicími přístroji, která dokáže s elektřinou efektivněji a rychleji hospodařit a dokáže též bezproblémově adaptovat do rozvodné sítě elektřinu z obnovitelných zdrojů. Jak již víme, současné sítě nejsou dimenzovány na distribuci zelené energie, protože ta proudí do sítě nerovnoměrně v závislosti na přírodních

podmínkách, což způsobuje velké výkyvy ve stabilitě celé soustavy. Smart grids dokáží tento problém řešit, protože budou schopné v reálném čase a podle potřeby elektřinu přepojovat z místa s větším zatížením do místa s menším zatížením. Tím vyrovnají vzniklou nestabilitu a eliminují výpadky elektřiny. Dálkové přenosy energie, kde dochází k výrazným ztrátám, by také mohly být redukovány a vše by se soustředilo spíše na lokální zdroje. Pokud by například přestal foukat vítr pro větrnou elektrárnu zásobující určité město elektřinou, dokáže inteligentní síť včas přepojit dodávku energie do dané lokality z jiného místa, například z elektrárny na biomasu, a nedojde tak k žádným závažnějším výkyvům. Navíc tyto nové moderní sítě budou schopny přenášet elektřinu oběma směry. To znamená, že ne pouze od výrobce ke spotřebiteli, ale též od koncového zákazníka zpět do sítě. To umožní koncovým zákazníkům vyrábět elektřinu vlastními zdroji a v případě přebytku ji dodávat do sítě, případně ji čerpat při jejím nedostatku. Elektřina vyrobená při aktuálním přebytku energie v síti může být uložena do centrálního úložiště tvořeného bateriemi a odtud ji bude možné znovu čerpat v případě, že v síti nastane opačná situace, tedy nedostatek elektřiny.

V souvislosti se zavedením smart grids se hovoří i o tzv. smart meters, což jsou inteligentní řídicí jednotky instalované přímo v domácnostech jednotlivých zákazníků. Tyto smart meters budou podávat aktuální informace distributorovi i zákazníkovi a budou schopny v reálném čase řídit tok proudu. Bude možno přenášet například údaje o spotřebě elektřiny, což bude znamenat konec klasických elektroměrů, které bylo a doposud je nutno osobně kontrolovat a zapisovat spotřebu. U zákazníka také bude možné automaticky zapojovat a odpojovat spotřebiče z distribuční soustavy a například i přesouvat spotřebu mimo špičku odběru elektřiny a mimo drahé tarify. Jedním z cílů EU v této oblasti je nasazení smart meters na minimálně 80 % spotřebitelských míst v EU do roku 2020. [24]

Energetická společnost ČEZ se chce stát leaderem na poli zavádění této nové technologie do praxe, a to zejména v oblasti střední a jihovýchodní Evropy. Jednotlivé projekty ČEZU jsou připravovány v rámci jejich komplexního programu s označením Futureemotion.

Myslím si, že pro investory se zde naskýtá zajímavá možnost, kam investovat své volné finanční prostředky. Tato oblast energetiky bude jistě velmi dynamická a má obrovský potenciál, obzvláště, když už se této oblasti začaly věnovat i velké elektrárenské společnosti jako např. zmiňovaný ČEZ. V současnosti nabízí investici do společností zabývajících se vývojem a aplikací technologií smart grids například německá banka Vontobel, a to prostřednictvím svého investičního certifikátu. Tato banka je zároveň velkým hráčem na poli investic do obnovitelných zdrojů energie. Z osobní

konzultace se zástupci této banky vím, že sestavuje portfolia solárních i větrných parků v hodnotách přes sto milionů euro a tyto portfolia pak následně nabízí investorům.

Na závěr kapitoly o inteligentních systémech smart grids bych se rád zmínil o horké aktualitě, která se objevila v médiích koncem února letošního roku 2010. Touto novinkou je možnost teleportace energie, tedy přenosu energie bez drátů, čímž by se eliminovaly veškeré přenosové ztráty a klasická elektrická vedení by již nebyla potřeba. Jedná se o velmi vzdálenou vizi, která je však, díky japonským fyzikům, již alespoň teoreticky popsána.

4.9 Trendy v oblasti dopravy

4.9.1 Letadlo na solární pohon

Ani automobilová, lodní a letecká doprava nezůstávají, co se týče zavádění nových zdrojů energie, pozadu. Například již existuje první prototyp letadla na solární pohon. Nejedná se však o klasické letadlo, jak ho všichni známe, ale pouze o jakési křídlo dlouhé až 70 metrů, které je pokryté solárními panely. Celé zařízení je schopné létat rychlostí okolo 40 km/h a vydržet ve vzduchu nepřetržitě i několik týdnů, ba dokonce měsíců. Podle vyjádření NASA, investora tohoto projektu, by se solární křídlo v budoucnu mohlo stát pro poskytovatele telekomunikačních služeb cenově výhodnější alternativou k drahým satelitům, umístěným na oběžné dráze ve vesmíru.

4.9.2 Lod' na solární pohon

V Austrálii, konkrétně ve městě Sydney, mají skutečnou raritu, kterou je trajekt na sluneční pohon. Ten využívá solárních panelů umístěných na přídi lodi a také vertikálně umístěných natáčecích panelů, tvořících navíc i jakousi solární plachtu plavidla pro využití podpory větru. Při nízkých rychlostech dokáže loď plout pouze na solární pohon. Při vyšších rychlostech se připojí i dieselový motor. Tímto způsobem klesne spotřeba nafty až o 40 %. Ve Francii přišli s podobným projektem, i když jejich plány jsou zatím v teoretické fázi. Jejich loď nazvaná Physalia, s velmi netradičním designem, by měla v budoucnu produkovat dokonce ještě více energie než sama spotřebuje, a navíc by se měla stát zároveň i plovoucí čistírnou vody.

4.9.3 Automobily budoucnosti

Ekologická nálada nyní naplno postihla i automobilový průmysl. Celosvětovým trendem je výrazné snižování emisí oxidu CO₂. Většina automobilek již vytvořila koncepty, či dokonce už vyrábí vozy schopné ke svému pohybu využívat hybridní pohon, zejména tedy elektřinu. Japonské automobilky jsou v této oblasti průkopníky. Toyota se svým modelem Prius přišla s hybridním, sériově vyráběným vozem na trh jako vůbec první a hraje na ekologickou notu řidičů již téměř 10 let. Honda se svým modelem Insight se aktuálně snaží přiblížit hybridní auta širší veřejnosti tím, že tento svůj model prodává za přijatelnější cenu na hranici 500 000 Kč, ovšem s odlišnou koncepcí hybridního pohonu a s tím spojeným menším výkonem baterií oproti vozu Toyota Prius. Globálně automobilky začínají do svých modelových řad zařazovat minimálně jeden model vozu v hybridní variantě. Již i luxusní značky jako například Mercedes či Lexus vyrábí hybridní varianty svých vozů. Elektromotor je zde ale vždy využit v kombinaci se silným benzínovým motorem, takže průměrná spotřeba paliva většinou překračuje hranici i 10 l/100 km.

Globálně se využívají tři typy koncepcí hybridních elektrických automobilů. Jedná se buď o mild hybridy, které k vlastnímu pohybu sice využívají elektromotor, ale bez podpůrného benzínového nebo naftového motoru by se na samotnou elektřinu pohybovat nedokázaly. Baterie mild hybridů podpůrně pomáhají automobilu zejména při akceleracích.

S dojezdem na baterie jsou na tom lépe tzv. full hybridy, které jsou plnohodnotnými hybridy se schopností jet na čistě elektrický pohon, avšak maximálně 10 km. Tento typ hybridů samozřejmě také využívá klasický spalovací motor, který se připojuje k elektromotoru záhy po rozjezdu automobilu, při dosažení určité jízdní rychlosti, nebo při nutnosti zcela využít plný výkon automobilu, tedy např. při předjíždění. Full hybridy vyrábí např. Lexus, což je odnož japonské automobilky Toyota.

Aktuálně se chystá masivní nástup třetí skupiny hybridů, tzv. plug-in hybridů, které budou mít dojezd čistě na elektřinu možná i 100 km. To bude zajištěno díky mnohem větším bateriím. Tyto hybridy se pak budou dobíjet přímo z klasické zásuvky. První dva jmenované typy hybridů se totiž většinou nenabíjejí z elektrické sítě, nýbrž jsou nabíjeny při brzdění, jízdě z kopce nebo jízdě bez požadavku na výkon. V těchto případech slouží elektromotor jako generátor, který zpětně dodává bateriím původní energii.

Pozadu ve vývoji nezůstávají ani čisté elektromobily bez spalovacího motoru. Americká společnost Tesla vyrábí sériový sportovní elektromobil s označením Tesla Roadster, který je schopen z 0 na 100 km/h zrychlit během 5 vteřin a na jedno nabití má dojezd okolo 150 - 200 km. V tomto roce se již elektromobily začnou objevovat zejména ve velkých městech. Obecně je dojezd elektromobilů okolo zmíněných 150 km, což dostačuje na denní dojezd do práce či na nákup. Přes noc je pak možné baterie auta dobít přímo ze sítě. Zajímavý problém vznikl s tím, že elektromobil není slyšet a může se stát nebezpečným např. pro chodce, kteří na svůj sluch mnohdy spoléhají více než na svůj zrak. Proto automobilka Smart, součást Mercedesu, vyvinula ve své elektrické variantě městského vozu netradiční generátor zvuku. Řidič má možnost si vybrat několik předvolených zvuků, které bude auto vydávat. Zvuk je následně vyveden reproduktorem do okolí automobilu.

Nevšední je koncept budoucích čerpacích stanic pro elektromobily. Tyto stanice by měly namísto klasického tankování pouze vyměňovat automobilu jeho baterie. Počítá se, že celková doba výměny baterií bude okolo 5 minut. Automobil přijede na čerpací stanici, robotická ruka zespodu vytáhne vybitou baterii a uloží ji do centrálního nabíjecího úložiště. Mezitím další robot vloží do auta jinou, plně nabitou baterii a automobil odjede.

Německá automobilka Mercedes nyní ve svém modelu S 400 hybrid využívá jako první na světě lithium-ionové baterie, známější pod zkratkou Li-Ion baterie o nominálních výkonech 18 - 120 kW, u kterých lze významně redukovat jejich velikost. Společností, která se zabývá výrobou těchto baterií je z gumárenského průmyslu známý Continental. Být investorem, neváhám rozšířit své investiční portfolio o tuto společnost, protože investice společnosti Continental do vývoje Li-Ion baterií jsou obrovské a celá firma si v této oblasti produkce autobaterií klade velké cíle. Není divu, vždyť trh je této elektrické orientaci nakloněn a pobídky vlád jednotlivých evropských států tento trend ještě umocňují.

5 Je výhodné investovat do alternativní energie?

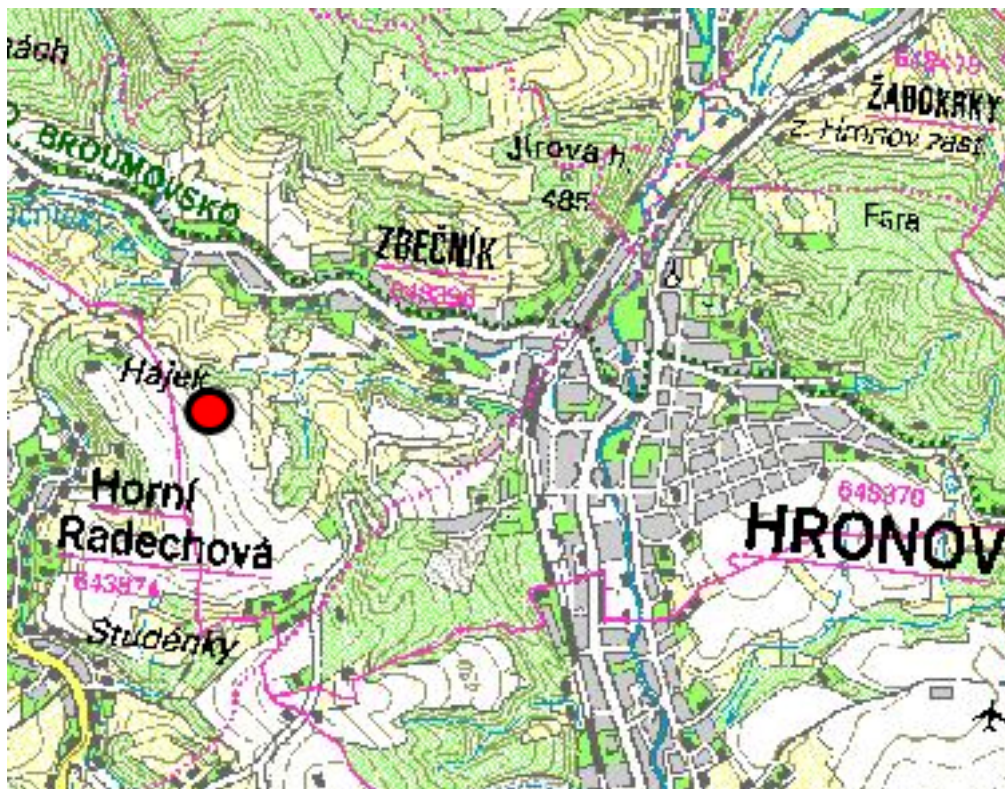
V ekonomické části své práce, konkrétně v kapitole 2 Ekonomické porovnání jednotlivých typů alternativní energie, jsme se díky výpočtům přesvědčili o výhodnosti investování do obnovitelných zdrojů energie. Z tohoto důvodu jsem vytvořil konkrétní projekt s názvem Hronov Wind, týkající se výstavby větrné elektrárny pro město Hronov, které by bylo zároveň i iniciátorem a částečným investorem celé stavby. Projekt je vytvořen pouze na teoretické bázi, bez konkrétního zainteresování dotyčných stran. Na projektu bych rád přiblížil, jakým způsobem lze výstavbu větrné elektrárny realizovat. Hlavními nosnými body takové výstavby jsou především správně analyzovaný větrný potenciál dané lokality a v neposlední řadě také kladná úřední rozhodnutí, týkající se daného záměru. Rád bych také navrhl možnost financování celé stavby. V projektu výstavby větrné elektrárny nevidím pouze finanční přínos, ale kupříkladu také možnost propagace města, jakožto výrobce „zelené energie“.

5.1 Proces přípravy výstavby větrné elektrárny

Příprava výstavby větrné elektrárny je proces velmi zdoluhavý a nejistý. Je potřeba zajistit si spousty úředních povolení, a ne všechna mohou mít v konečném důsledku kladné stanovisko, čímž se celý proces výstavby elektrárny pochopitelně citelně prodlužuje, ne-li zcela znemožňuje. V našem případě by ale mělo být pozitivní to, že část nutných povolení vydává příslušná obec, v jejímž katastru by se stavba měla nacházet. V našem případě je touto obcí a zároveň i investorem město Hronov, což by nám mělo situaci ulehčit.

5.2 Výběr lokality

Na počátku stojí výběr vhodné lokality. Obecně není doporučováno, aby se stavba nacházela v blízkosti lidských obydlí, lesních porostů, či v chráněných oblastech. Já navrhuji lokalitu v katastrálním území obce Zbečnick, jakožto součásti města Hronov. Daný pozemek je navíc ve vlastnictví města Hronov a to by značně ulehčilo jinak dosti náročný odkup pozemků od původních vlastníků. Podle katastrální mapy se jedná o pozemek s parcelním číslem 556/1, o výměře 2 101 m². K této parcele nejsou definovány žádné způsoby ochrany, ani žádná omezení vlastnických práv. Jedná se o typ pozemku s označením ostatní plocha. Nejbližší lidská obydlí jsou, vzdušnou čarou, ve vzdálenostech cca 600 – 1 000 metrů od zamýšlené stavby. Aktuální územní plán města Hronova nepočítá ve vytypované lokalitě s obytnou zástavbou.



Obr. 4 Katastrální mapa s vyznačením vhodné lokality pro výstavbu větrné elektrárny

Zdroj: Nahlížení do katastru nemovitostí [online]. [cit. 24. 3. 2010]. Dostupný z WWW: <http://nahlizenido.kn.cuzk.cz/Mapa.aspx?typ=KU&id=648370>.

Uvažovaná parcela č. 556/1 se nachází na vrcholu kopce v nadmořské výšce 470 m. n. m. a dle údajů z větrné mapy ČR by zde průměrná rychlost větru ve výšce 100 metrů nad zemským povrchem měla dosahovat hodnot okolo 5 – 7 m/s. Vždy je však pro danou konkrétní lokalitu nezbytné vypracovat zcela podrobnou studii síly větru. Příjezdová cesta k pozemku vede z Hronova po zrekonstruované silnici III. třídy č. 303 4 směr Slavíkov. Tento úsek je dlouhý 3 km. Ze Slavíkova vede k uvažovanému pozemku zpevněná cesta v délce 1,4 km, tvořená betonovými panely. Důležitý je také fakt, že zamýšlená stavba stojí mimo území Chráněné krajinné oblasti Broumovsko. Pokusy o výstavbu větrných elektráren v chráněných krajních oblastech mají totiž pouze mizivou šanci na úspěch.

5.3 Souhlas obce s výstavbou větrné elektrárny

Získání souhlasu obce by mělo být nejsnazším bodem projektu. Pokud by obec, resp. zastupitelé, měli reálný zájem projekt realizovat, neměla by být tato náležitost překážkou. Je však možné

očekávat protesty ze strany obyvatel obcí sousedících s uvažovaným objektem. Je to velice častá praktika, kdy již schválené projekty jsou napadány různými peticemi ze strany občanů. Jediným možným východiskem z takové situace je vypsání referenda a jednoznačné vyslovení souhlasu či nesouhlasu se stavbou. Investor, v našem případě město, má před vypsáním referenda jen málo času na pozitivní reklamní kampaň daného projektu. Lidem je třeba poskytnout včas dostatek relevantních informací a například pro ně zorganizovat exkurzi v již existujících elektrárnách a diskutovat o zkušenostech s jejich provozem přímo s tamními obyvateli.

5.4 Posouzení vlivu na životní prostředí

Dalším krokem realizace výstavby větrné elektrárny je zpracování studie o vlivu na životní prostředí, tzv. EIA. Pro uvedenou studii je třeba najít firmu s dostatečnými zkušenostmi v oboru příprav EIA. V tomto směru je možno využít služeb společnosti Regionální centrum EIA s. r. o., která má zkušenosti se zpracováváním posudků EIA, např. u větrných parků Rakov, Žeravice, či Rousínov. V některých případech se vyžaduje i studie SEA, tedy strategické posuzování životního prostředí, která má ale téměř totožné výstupy jako studie EIA.

Část studie EIA je věnovaná krajinnému rázu a jeho možnému narušení, což je velice subjektivní záležitost. A právě proto se změna krajinného rázu stává velmi silným argumentem proti výstavbám větrných parků. Je však zřejmé, že krajina svým způsobem narušena je, protože větrné elektrárny dosahují výšek až okolo 150 metrů. V našem případě má ale uvažovaná elektrárna výšku osy rotoru pouhých 80 metrů nad zemí. Člověk si také musí uvědomit, zda je pro něho například starý a mnohdy i stejně vysoký tovární, popř. elektrárenský komín přijatelnější než moderní větrná elektrárna, která s sebou navíc přináší mnoho pozitivních efektů v ekologické oblasti.

Dalším bodem, požadovaným v rámci studie EIA, je ornitologická studie. Ta může být také pomyslným jazýčkem na vahách úspěšnosti přípravné fáze projektu. Je to velice ožehavé téma, které v České republice trápí nejednoho developera. Jako obyvatel CHKO Broumovsko vím, o čem mluvím. V této chráněné oblasti jsou vyhlášeny tzv. ptačí zóny, které není možno narušovat ani nadměrných veřejným osvětlením, natož pak provozem větrné elektrárny. Myslím si ale, že se ze strany ochránců přírody, tedy i ornitologů jedná o velice scestné jednání. Na jedné straně mají zájem o ochranu přírody, ale na straně druhé svými zamítavými stanovisky blokuje mnoho, často velmi ekologických, projektů.

Celý proces přípravy a zpracování studie EIA trvá až 2 roky. Kupříkladu pouhá ornitologická studie se mnohdy provádí průběžně po celý rok. Náklady na zpracování kompletní studie EIA jsou značně individuální, ale obecně se mohou blížit až k částce 1 000 000 Kč.

5.5 Další postup prací při přípravách výstavby větrné elektrárny

Během zpracovávání studie EIA je možné začít iniciovat další potřebné kroky směřující k úspěšné realizaci stavby. Je třeba nechat si vypracovat studii připojitelnosti, která nám poskytne informace o nejvhodnějším místě, kde by bylo možné budoucí elektrárnu připojit do rozvodné sítě. Takovéto místo, konkrétně tedy potřebná trafostanice, může být i natolik vzdálená, že je napojení téměř nereálné. V případě uvažované elektrárny by připojení do sítě mělo být ve vzdálenosti maximálně 500 metrů od zamýšlené stavby.

Dalším krokem je změna územního plánu města Hronov, protože v dané lokalitě se s takovouto elektrárnou stavbou nepočítalo. Po změně územního plánu obce je vydáno územní rozhodnutí, kterým stavební úřad schvaluje navržený záměr. Následně je zahájeno územní řízení, které zkoumá již konkrétní postupy související s výstavbou elektrárny. Pokud vše proběhne bez problémů, čeká nás další fáze přípravy projektu, kterou je stavební řízení. Jeho délka činí obvykle 3 – 6 měsíců, během kterých je ze strany stavebního úřadu často vyžadováno dopracování či upřesnění některých dokumentů. V našem případě by celou výstavbu schvaloval Stavební úřad Hronov. Výsledkem kladného stavebního řízení je vydání stavebního povolení, čímž de facto končí přípravná fáze projektu. Celý proces přípravy projektu může trvat i více než 3 roky.

Podle nové vyhlášky ze dne 23. března 2010, kterou se mění vyhláška č. 51/2006 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě, stanoví Energetický regulační úřad tyto podmínky pro připojení k elektrizační soustavě:

- podání žádosti o připojení,
- předložení studie připojitelnosti,
- uzavření smlouvy o připojení mezi žadatelem a provozovatele přenosové soustavy.

Energetický regulační úřad následně žadateli vydá potřebnou licenci na výrobu elektřiny. Dále je nutné zaregistrování se u Operátora trhu s elektřinou a. s., čímž se provozovatel elektrárny stane registrovaným účastníkem trhu. Aktuálně je největším problémem získání smlouvy o připojení s místním provozovatelem distribuční soustavy, v našem případě s firmou ČEZ. Ta na základě doporučení ze strany ČEPS přestala během měsíce března 2010 vydávat kladná rozhodnutí

o připojení do sítě, a to z důvodu obav o její stabilitu. Nejprve se rozhodnutí týkalo pouze elektráren o výkonech nad 25 kW, ale vzápětí se začala vydávat záporná rozhodnutí i pro zájemce o instalaci malých solárních elektráren na střechách rodinných domů. Podle mého názoru se tento stav musí změnit, protože jinak by byl ohrožen celý rozvoj alternativní energetiky v ČR a také budoucí plány našeho státu v oblasti podílu výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů na celkové výrobě elektřiny. Tento podíl činí v roce 2010 plných 8 %, avšak do roku 2020 by měl podle požadavků EU stoupnout v celoevropském měřítku až na 20 %.

Další fází realizace projektu je žádost o poskytnutí úvěru. Úvěr nám může být poskytnut na základě platného stavebního povolení, či navíc ještě na základě vypracovaného energetického auditu, který zpracovávají specializované firmy. V tomto auditu jsou vypočítány základní finanční ukazatele projektu, což bance pomůže při vyhodnocování schopnosti daného investora splácet poskytnutý úvěr. Energetický audit zpracovává například společnost IR Inspections v Polici nad Metují, která by tak mohla být, na základě osobních zkušeností, vhodným auditorem i v případě větrné elektrárny v Hronově. Po schválení požadovaného úvěru je možné nakoupit technologii a začít s vlastní výstavbou větrné elektrárny. U nejrychlejších projektů trvá celý proces od začátků příprav až po realizaci stavby nejméně 4 roky.

5.6 Výběr dodavatele větrné elektrárny

Městský úřad Hronov by musel podle požadavků zákona vyhlásit výběrové řízení na dodavatele stavby a následně posoudit nejlepší předloženou variantu. Pro účely tohoto projektu budu uvažovat větrnou elektrárnu od výrobce Wikov Wind a. s. Jedná se o typ větrné elektrárny W 2000 SPG, o jmenovitém výkonu 2 MW. Výška osy rotoru činí 80 metrů, průměr rotoru činí taktéž 80 metrů a celková hmotnost dosahuje 275,5 tun. Dle firemních propagačních materiálů zamezí provoz této větrné elektrárny ročně vzniku 4 500 000 kg CO₂, 3 000 kg NO_x, 2 500 kg SO₂ a v neposlední řadě také 130 kg prachu, resp. popílků.

5.7 Financování větrné elektrárny

Jelikož v bankovním sektoru panuje aktuálně velká nejistota a navíc Českomoravská záruční a rozvojová banka ukončila v letošním roce poskytování záruk na úvěry bank, je tedy situace na poli bankovních úvěrů velmi složitá. Proto navrhuji financování z prostředků fondů EU.

Dle svých zkušeností vím, že mnoho investorů nemá takovouto formu financování rádo, ale pokud finanční prostředky na podobné projekty poskytovány jsou, proč je tedy nevyužít.

Pro získání podpory je tu k dispozici Operační program Životní prostředí 2007 – 2013, prioritní osa 3, oblast podpory Výstavba nových zařízení a rekonstrukce stávajících zařízení s cílem zvýšení využívání OZE pro výrobu tepla, elektřiny a kombinované výroby tepla a elektřiny. Mezi projekty podporované tímto programem patří i výstavba větrných elektráren. Důležitý je také fakt, že příjemcem podpory mohou být územní a samosprávné celky, tedy i Hronov.

Na projekty výstavby větrných elektráren je podle dostupných informací možné získat dotaci až do výše 20 % z celkových způsobilých výdajů projektu. Ekonomice větrné elektrárny jsem se věnoval v kapitole 2 Ekonomické porovnání jednotlivých typů alternativní energie. Z této kapitoly je patrné, že celkové náklady na výstavbu jedné elektrárny o výkonu 2 MW se pohybují okolo 66,5 mil. Kč. Z fondů EU by tedy teoreticky mohlo být dotováno 13,3 mil. Kč. Město Hronov by si však muselo nejprve na tuto částku vzít úvěr, protože dotace jsou obecně vypláceny až zpětně, a to buď v plné částce po ukončení celé výstavby, nebo v poměrných částkách po ukončení jednotlivých etap výstavby. Zkušenosti zastupitelstva města Hronov s evropskými dotacemi by měly být dostatečné. V roce 2009 byla totiž za částku 65 mil. Kč dokončena revitalizace celého hronovského náměstí a přilehlých ulic, dotovaná z Regionálního operačního programu NUTS II Severovýchod, oblast podpory Rozvoj měst.

5.7.1 Alternativa státní výkup

Použiji vstupní údaje z kapitoly 2 Ekonomické porovnání jednotlivých typů alternativní energie, při zvolené formě garantovaného státního výkupu a provedu jednoduchý výpočet nákladů a výnosů stavby. Neuvažuji diskont. Uvažuji bankovní úvěr na před-financování dotace ve výši 13,3 mil. Kč a úrokovou sazbu 6 %. Evropská dotace nám bude vyplacena na konci druhého roku od získání daného úvěru a současně bude z vlastních zdrojů zaplacen vzniklý úrok. Dále pro zjednodušení uvažuji bankovní úvěr na celou zbylou částku 53,2 mil. Kč, taktéž s úrokovou sazbou 6 %. Dobu splácení tohoto úvěru stanovím na 20 let, neuvažuji odpisy a neuvažuji žádné další provozní náklady, které nedokáži přesně určit, ale jsou to přibližně desetitisíce korun ročně.

Roční výkon elektrárny činí 4 380 000 kWh/rok.

Státní výkupní cena činí 2,23 Kč/kWh s tím, že pro zjednodušení neuvažuji její zvyšování o tzv. inflační doložku ve výši 2 – 4 % ročně.

Celkové roční výnosy činí: $2,23 \times 4\,380\,000 = 9\,767\,400$ Kč/rok.

Celkový úrok z úvěru na dotaci 13,3 mil. Kč činí 1 596 000 Kč za kompletní 2 roky trvání úvěru.

Rovnoměrná roční splátka úvěru na zbylých 53,2 mil. Kč činí 4 638 218 Kč/rok.

Celkové náklady činí v prvním roce 4 638 218 Kč/rok a ve druhém roce 6 234 218 Kč (vč. úroku).

Od počátku třetího roku se celkové roční náklady, po celý zbytek doby životnosti projektu, sníží zpět na částku 4 638 218 Kč/rok.

a) Zisk před zdaněním (dále jen EBT) tedy bude v prvním roce činit 5 129 182 Kč/rok.

b) EBT bude ve druhém roce činit 3 533 182 Kč/rok.

b) EBT bude nadále po zbývajících dobu životnosti projektu činit částku 5 129 182 Kč/rok.

5.7.2 Alternativa zelené bonusy

V předešlých výpočtech se kalkulovalo s výkupní cenou formou státního výkupu. Hronov by ale mohl využít i tzv. zelené bonusy, čímž by vyprodukovanou energii sám přímo spotřebovával a až teprve nevyužitou část energie by dodával do rozvodné sítě za přibližnou cenu 0,9 Kč/kWh. Výkupní cena zeleného bonusu je pro rok 2010 stanovena na 1,83 Kč/kWh. Tím by se celkový roční výnos za zelený bonus sice snížil na 8 015 400 Kč, avšak úspory za ušetřenou energii, kterou by město nemuselo odebírat klasicky ze sítě za cenu 4,5 Kč/kWh, by výslednou částku teoreticky značně navýšily. Pokud budu uvažovat o tom, že město ročně spotřebuje 5 % vyrobené zelené elektřiny a zbylých 95 % dodá do rozvodné sítě, bude situace následující.

Celková částka inkasovaná ve formě zelených bonusů: $4\,380\,000 \times 1,83 = 8\,015\,400$ Kč/rok.

Úspora při 5% spotřebě elektřiny vyrobené vlastními zdroji: $219\,000 \times 4,5 = 985\,500$ Kč/rok.

Výnosy z prodeje 95 % nespotřebované elektřiny do sítě: $4\,161\,000 \times 0,9 = 3\,744\,900$ Kč/rok.

Celkové roční úspory a výnosy činí: $8\,015\,400 + 985\,500 + 3\,744\,900 = 12\,745\,800$ Kč/rok.

Celkové náklady činí v prvním roce 4 638 218 Kč a ve druhém roce 6 234 218 Kč (vč. úroku).

Od počátku třetího roku se celkové roční náklady, po celý zbytek doby životnosti projektu, sníží zpět na částku 4 638 218 Kč/rok. Vycházím z údajů v kapitole 5.7.1 Alternativa státní výkup.

a) EBT tedy bude v prvním roce činit 8 107 582 Kč/rok.

b) EBT bude ve druhém roce činit 6 511 582 Kč/rok.

c) EBT bude nadále po zbývajících dobu životnosti projektu činit částku 8 107 582 Kč/rok.

I když výše uvedené výpočty byly značně idealizovány, bez započítání různých režijních nákladů, tak i přesto je z daných ekonomických výsledků vidět zajímavý potenciál větrné energetiky pro městské rozpočty, obzvláště tedy při získání dotace na jejich výstavbu z fondů EU.

5.8 Logo a zakreslení projektu větrné elektrárny v Hronově



Obr. 5 Logo projektu větrné elektrárny v Hronově

Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 6 Pohled od větrné elektrárny směrem k Hronovu s vyznačenou příjezdovou komunikací

Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 7 Pohled na větrnou elektrárnu směrem od obce Slavíkov

Zdroj: Vlastní zpracování

5.9 Projekt „Zelený Jiráskův Hronov“

Ve výstavbě větrné elektrárny v Hronově vidím nejen čistě ekologický a ekonomický přínos, ale také možnost nové marketingové propagace města. I tu lze však v konečném důsledku považovat za finanční přínos, protože marketingová propagace přiláká do města více turistů, kteří zde utratí více peněz, tím zvýší tržby místních podnikatelů a napomohou dalšímu rozvoji města.

Vidím reálnou možnost například ve vytvoření projektu Zelený Jiráskův Hronov. Jiráskův Hronov je v současnosti nejznámější český divadelní festival ochotnických spolků, který má v tomto městě tradici již 80 let. Na zdejší festival se do města každoročně sjíždí několik tisíc návštěvníků nejen z České republiky. Díky větrné elektrárně by jistě mohl být snadno vytvořen první divadelní festival v České republice a nejspíše i v Evropě, který je napájen ekologickou elektřinou přímo z vlastní větrné elektrárny. Navíc z dotačního programu skupiny ČEZ, Zelená energie, by mohlo být v Hronově vytvořeno informační centrum alternativní energetiky, či zrekonstruována některá z učeben místní základní školy, nebo v neposlední řadě podpořeny učební obory, zaměřené na oblast alternativní energetiky, v místní střední průmyslové škole. Lidé se vzděláváním v této oblasti budou totiž v budoucnu, podle mého přesvědčení, na trhu práce velice žádaní.

Závěr

Ve své diplomové práci jsem vlastní postřehy, návrhy a doporučení stanovoval průběžně v rámci jednotlivých kapitol. Tento způsob se mi zdál mnohem vhodnější, protože daná problematika tak vždy přímo a hlavně v návaznosti korespondovala s vlastními tezemi. Na závěr bych nyní však ještě rád učinil obecné shrnutí popsané problematiky.

Ve své diplomové práci jsem se snažil podat ucelenou informaci o současném stavu alternativní energetiky v České republice, potažmo v Evropské unii. Jednotlivé druhy obnovitelných zdrojů energie byly označeny též na základě jejich předností a nedostatků. Mezi důležité poznatky první kapitoly patří například fakt, že vodní potenciál České republiky je v současnosti využitý ze 70 %, a proto v České republice nelze předpokládat další významný rozvoj staveb malých vodních elektráren. Velký celosvětový potenciál spatřuji ale ve výstavbách vodních elektráren využívajících k výrobě energie přílivu a odlivu oceánů či v neposlední řadě i mořských proudů. Uvedl jsem, že i v klimatických podmínkách České republiky mohou být využívány geotermální elektrárny, o jejichž výstavbě se uvažuje například v okolí města Liberec. K výrobě energie z biomasy se však stavím skepticky, protože tento typ energetiky nepovažuji za zcela obnovitelný. Navíc vidím velký morální problém v pěstování obrovských monokultur rostlin, které jsou primárně určeny ke spalování, ale zároveň jsou také potenciálními zdroji potravy. Zmínil jsem se též o bioplynových stanicích, které dokáží zajímavě využívat hospodářský odpad. Sluneční energetika byla zmíněna v souvislosti s poměrně stálou výkonností v podmínkách České republiky a také ve spojení s nadstandardně vysokými státními výkupními cenami, které tento typ energetiky staví do popředí zájmu velkého množství investorů. Pro úspěšné nastartování trhu s obnovitelnými zdroji energie je však, podle mého názoru, motivace ve formě garantovaných státních výkupů, či snížení daňového zatížení velice vhodná a efektivní. V neposlední řadě byly na začátku mé diplomové práce stanoveny též důležité předpoklady a fakta k tématu větrné energetiky. Toto téma se pro moji práci stalo stěžejním, a proto mu bylo v následujících kapitolách věnováno nejvíce prostoru.

Z ekonomické analýzy sluneční a větrné energetiky vyplynul jejich zajímavý investiční potenciál. Byly zdůrazněny možnosti státních výkupních cen a zelených bonusů. Z analýzy jasně vyplynulo, že se zelené bonusy, i přes svoji nižší finanční hodnotu, mohou stát pro malé rodinné solární elektrárny výhodnějšími. Samozřejmě za předpokladu, že část sluneční energie využijeme pro vlastní spotřebu, čímž šetříme náklady na klasický nákup elektřiny ze sítě. Stavba větrné elektrárny má, v porovnání se sluneční, delší dobu návratnosti investice, což je dáno nejnižšími výkupními cenami větrné energie ze všech obnovitelných zdrojů. Na druhou stranu dokáže větrná

elektrárna vyrobit více energie na menším prostoru a v porovnání se stejně výkonnou sluneční elektrárnou je i ekonomičtější co do nákladů na nákup kompletní technologie. V současné době se na energetickém trhu vyskytl problém s připojováním nových větrných a solárních parků do rozvodné sítě. To komplikuje výstavbu nových zařízení. Myslím si však, že tento problém se brzy vyřeší, protože připojování nových obnovitelných zdrojů energie do rozvodné sítě je, z důvodu závazků vůči EU, v zájmu celé České republiky.

V oblasti financování obnovitelných zdrojů energie se nám nabízejí možnosti bankovních půjček, vstupu silných investorů či fondů EU. Zejména posledně uvedená varianta je velice výhodná, protože poskytnutá evropská dotace zvyšuje celkovou ziskovost zamýšlené investice.

V mé diplomové práci jsem také zpochybnil spojování alternativní energetiky s růstem cen elektřiny pro domácnosti. Podle mého názoru bylo nastartování trhu pomocí finančních motivů velmi důležité. Kdyby se tak nestalo, čekala by nás například zvýšená závislost na dovozu energie, hrozba sankcí pro neplnění závazků vůči EU a spousta jiných omezení, které by konečnou cenu elektřiny pro zákazníky stejně zvýšily.

Byla také popsána příslušná legislativní oblast včetně ekologických daní a popsány dva různé dotační programy alternativní energetiky. V souvislosti s ekologií bylo navrženo zavedení EMS ve společnosti Wikov MGI a. s., čímž by se tento podnik mohl výrazněji profilovat v ekologické oblasti, mohl by se odlišit od konkurence a v konečném důsledku získat i ekonomický přínos, například v podobě vlastního snížení spotřeby elektřiny.

V oblasti budoucích trendů je mnoho podnětných myšlenek. Například v případě offshore větrných parků vidím zajímavou možnost v podobě instalace offshore větrných elektráren podél břehů Spojených států amerických. To by přineslo ekonomické oživení daného větrného segmentu trhu a tím i spousty nových pracovních příležitostí. USA by tím navíc razantně snížily veřejné výdaje na odstraňování negativních dopadů svých současných neekologických elektráren na životní prostředí. Nová ekologická vlna elektrifikace automobilů by mohla přinést značné oživení i do oblasti automobilového průmyslu. Vždyť například česká ekonomika je, díky firmám Škoda Auto, Hyundai či továrně TPCA, na automobilovém průmyslu přímo závislá.

Zajímavý je projekt výstavby větrné elektrárny, který jsem podrobněji představil v závěrečné kapitole. Ačkoliv je tento projekt budován pouze v jakési teoretické rovině, tak může, domnívám se, dostatečně motivovat mnohé potenciální investory, zejména z řad územních samosprávních

celků, jakým je například uvažované město Hronov. Kvůli možnosti financování výstavby větrné elektrárny z fondů EU se celý projekt rázem stává velice zajímavým, obzvláště s přihlédnutím na finanční přínosy do městských rozpočtů. Je však také nutno říci, že ne každá lokalita je pro tuto výstavbu vhodná. S ohledem na větrnou mapu České republiky přikládám největší potenciál rozvoje obecních, či chcete-li městských větrných elektráren do oblastí Českomoravské vrchoviny nebo do příhraničních pohoří našeho státu.

Doufám, že se mi podařilo splnit jednotlivé cíle, stanovené v úvodu mé diplomové práce, a že jsem problematiku obnovitelných zdrojů energie pomohl přiblížit širšímu okruhu lidí a tím je přesvědčil o vhodnosti a efektivnosti tohoto druhu energetiky. Alternativní energetika totiž, podle mého názoru, neznamena pouze ekonomický přínos, ale je hlavně i změně způsobu myšlení lidí a s tím související orientací na udržitelný rozvoj naší planety a zachování jejího bohatství i příštím generacím.

Seznam použité literatury

Seznam citací

- [1] ČEZ [online]. [cit. 23. 3. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/biomasa.html>>.
- [2] Česká bioplynová asociace [online]. [cit. 1. 4. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.czba.cz/index.php?art=page&parent=vse-o-bioplynu&nid=co-je-to-bioplyn->>>.
- [3] Ministerstvo životního prostředí [online]. [cit. 3. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni_politika/\\$FILE/spzp%202004-2010.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni_politika/$FILE/spzp%202004-2010.pdf)>.
- [4] Ministerstvo průmyslu a obchodu [online]. [cit. 3. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument5903.html>>.
- [5] Ministerstvo průmyslu a obchodu [online]. [cit. 3. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument6742.html>>.
- [6] DIRNER, V. *Ochrana životního prostředí*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 1997. S. 302. ISBN 80-7078-490-3.
- [7] DIRNER, V. *Ochrana životního prostředí*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 1997. S. 302. ISBN 80-7078-490-3.
- [8] Ministerstvo životního prostředí [online]. [cit. 3. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/principy_harmonogram/\\$FILE/OEN-Koncepce-20070104.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/principy_harmonogram/$FILE/OEN-Koncepce-20070104.pdf)>.
- [9] Zelená úsporám [online]. [cit. 8. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.zelena.usporam.cz/>>>.
- [10] Ministerstvo průmyslu a obchodu [online]. [cit. 15. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument65293.html>>.

[11] *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. [cit. 15. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument65293.html>>.

[12] *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. [cit. 15. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument65293.html>>.

[13] *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. [cit. 15. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument65293.html>>.

[14] *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. [cit. 15. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument65293.html>>.

[15] *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. [cit. 15. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument65293.html>>.

[16] *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. [cit. 15. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument65293.html>>.

Seznam bibliografie

- [1] BROŽ, K., ŠOUREK, B. *Alternativní zdroje energie*. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní, 2003. 213 s. ISBN 80-01-02802-X.
- [2] ČEPS a.s. [online]. [cit. 23. 3. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.ceps.cz/>>.
- [3] Česká bioplynová asociace [online]. [cit. 1. 4. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.czba.cz/index.php?art=page&parent=vse-o-bioplynu&nid=co-je-to-bioplyn->>>.
- [4] Česká informační agentura životního prostředí [online]. [cit. 6. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <[http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/MZPMSFHNXUXN/\\$FILE/AktualProgramEMAS.pdf](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/MZPMSFHNXUXN/$FILE/AktualProgramEMAS.pdf)>.
- [5] ČEZ [online]. [cit. 23. 3. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/biomasa.html>>.
- [6] DIRNER, V. *Ochrana životního prostředí*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 1997. 333 s. ISBN 80-7078-490-3.
- [7] Energetický regulační úřad [online]. [cit. 23. 3. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.eru.cz>>.
- [8] Global wind energy council [online]. [cit. 18. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.gwec.net/>>.
- [9] HRDLIČKA, F., DLOUHÝ, T., KOLOVRÁTNÍK, M. *Průmyslová energetika*. 2. vyd. přeprac. Praha: ČVUT, 2004. 138 s. ISBN 80-01-02883-6.
- [10] JME. *Energetika: perspektivy - strategie - inovace v kontextu evropského vývoje*. Brno: Jihomoravská energetika, 2003. 540 s.
- [11] KOENEMANN, D., FUNKE, S., AUGSTEN, E. *Sun&Wind Energy*. 2/2008 Bielefeld: BVA Bielefeld Verlag GmbH&Co.KG, 2008. 162 s. ISSN 1861-2741 74714.

- [12] *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. [cit. 15. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument65293.html>>.
- [13] *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. [cit. 3. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument5903.html>>.
- [14] *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. [cit. 3. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument6742.html>>.
- [15] *Ministerstvo životního prostředí* [online]. [cit. 3. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/principy_harmonogram/\\$FILE/OEN-Koncepce-20070104.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/principy_harmonogram/$FILE/OEN-Koncepce-20070104.pdf)>.
- [16] *Ministerstvo životního prostředí* [online]. [cit. 3. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni_politika/\\$FILE/spzp%202004-2010.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni_politika/$FILE/spzp%202004-2010.pdf)>.
- [17] *Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. [cit. 24. 3. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://nahlizeni.dokn.cuzk.cz/Mapa.aspx?typ=KU&id=648370>>.
- [18] *Nazeleno* [online]. [cit. 18. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.nazeleno.cz/energie/energetika/prvni-geotermalni-elektrarna-v-cr-liberec-nebo-litomerice.aspx>>.
- [19] *Ocean power technologies* [online]. [cit. 18. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.oceanpowertechnologies.com/>>.
- [20] *Operační program Životní prostředí* [online]. [cit. 25. 3. 2010]. Dostupný z WWW: <http://www.opzp.cz/soubor-ke-stazeni/19/5757-priloha_2_doklady_pozadovane_k_rozhodnuti_o_p_oskytnuti_dotace_a_smlouve.pdf>.
- [21] *Platforma pro enviromentální fiskální reformu v ČR* [online]. [cit. 25. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.czp.cuni.cz/ekoreforma/cz/knihovna.htm>>.
- [22] *Pure energy systems* [online]. [cit. 18. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <http://pesn.com/2005/11/03/9600200_NorskHydro_deep-off-shore-wind/Norsk_Hydro_illustration_cross_550.jpg>.

- [23] REHMET, F., GSÄNGER, S., HUSSAIN, J. *Wind Energy International*. 1st ed. New Delhi: InWEA, 2005. 352 s. ISBN 81-7525-641-9.
- [24] *Smart grids* [online]. [cit. 20. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.smartgrids.eu>>.
- [25] *Technické a technologické novinky pro výzkum, výrobu a trh* [online]. [cit. 20. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <http://technik.ihned.cz/c4-10004120-17369660-800000_d-budoucnost-energiei-a-energiebudoucnosti>.
- [26] WINTEROVÁ, L. *Kapitoly z ekologické výchovy*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2004. 68 s. ISBN 80-7083-788-8.
- [27] Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře využívání obnovitelných zdrojů.
- [28] Zákon č. 261/2007 Sb., o stabilizaci veřejných rozpočtů.
- [29] Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů.
- [30] *Zelená úsporám* [online]. [cit. 8. 2. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.zelena-usporam.cz/>>.

Seznam příloh

Příloha A	Doklady požadované k Rozhodnutí o poskytnutí dotace a ke smlouvě o poskytnutí podpory v Operačním programu Životní prostředí	Počet str. 1
-----------	---	--------------

Příloha A Doklady požadované k Rozhodnutí o poskytnutí dotace a ke smlouvě o poskytnutí podpory v Operačním programu Životní prostředí

Pro úspěšné poskytnutí evropské podpory ukládá Operační program Životní prostředí 2007 – 2013, prioritní osa 3, předložení následujících dokladů:

- projektová dokumentace,
- prohlášení o plátcovství DPH,
- smlouva/y na zpracování projektové dokumentace, případně další projektové přípravy,
- stavební povolení s nabytím právní moci nebo ohlášení stavby včetně případného souhlasu s provedením ohlášené stavby,
- smlouva/y o dílo včetně položkového rozpočtu a finančního harmonogramu,
- doklady prokazující dodržení zákona o zadávání veřejných zakázek v platném znění,
- doklad o technickém a autorském dozoru nad stavbou, pokud podléhá stavebnímu zákonu v platném znění,
- doklady o autorském a technickém dozoru nad stavbou,
- doklady prokazující zajištění odběru vyrobeného tepla (vyrobené elektrické energie) u projektů zaměřených na výrobu a prodej tepla (elektrické energie),
- doklady o dlouhodobém zajištění dodávky paliva u projektů na využití biomasy při celkovém instalovaném výkonu zařízení nad 200 kW,
- návrh podmínek pro výběr provozovatele,
- odborný posudek,
- aktualizace realizačních termínů,
- aktualizace finanční analýzy,
- kupní smlouva v případě nákupu pozemku/budovy,
- aktualizace dokladů k veřejné podpoře,
- kopie smlouvy o zřízení a vedení účtu,
- doklady prokazující zajištění vlastních zdrojů,
- doklady nutné pro zajištění pohledávek. [20]